Manuel d'utilisation du logiciel Promodul BAO BTC



PREAMBULE

Objectifs de l'outil

L'outil de Promodul BAO Eval BTC est un logiciel de diagnostic et de simulation pour l'amélioration de la performance énergétique et du confort thermique des bâtiments tertiaires et immeubles collectifs du secteur résidentiel. Il permet, en une seule saisie, d'obtenir des résultats dans le cadre d'un audit énergétique simplifié (méthode comportementale à pas mensuel)* et de vérifier l'approche réglementaire** selon les règles de calcul TH-C-E ex.

En simplifiant la saisie et le nombre de données d'entrée, il permet d'obtenir rapidement une évaluation de la performance énergétique des bâtiments dans leur état initial, mais aussi de voir leur évolution après l'application de mesures d'améliorations.

Grâce à l'intégration d'un outil de calcul détaillé, un bilan financier des améliorations proposées, peut-être effectué sur la base de la méthode de calcul du coût global (Norme ISO/DIS 15686-5) permettant de mieux prendre en compte l'impact des coûts et charges évolutives.

Les résultats peuvent être donnés pour :

- un bâtiment de type tertiaire,
- un bâtiment destiné à l'habitat collectif sans zone tertiaire,
- un bâtiment destiné à l'habitat collectif avec des zones tertiaires (commerces et/ou bureaux) ou un bâtiment tertiaire avec des zones résidentielles ou d'hébergement.

La pertinence de l'outil BAO Eval BTC réside dans le fait qu'à partir d'une saisie simplifiée, le logiciel peut effectuer les calculs selon deux méthodes différentes en s'adaptant automatiquement aux spécificités de chacune d'elles et générer un bilan financier intégrant le coût des travaux, les frais d'entretien et le retour sur investissement selon la méthode du coût global.

Son usage n'est pas réservé aux techniciens et thermiciens des bureaux d'étude thermique. Techniciens de la construction, responsables maintenance, gestionnaires de parcs immobiliers, assistance à maîtrise d'ouvrage et maîtres d'ouvrage peuvent en faire une bonne utilisation. Chaque bâtiment étant analysé selon les mêmes méthodes, un classement peut facilement être établi et les priorités d'études thermiques réglementaires ou d'audits détaillés peuvent ainsi être ciblées et mieux adaptées.

La méthode à pas mensuel utilisée dans les outils BAO s'appuie sur la norme **EN ISO 13790 « **La performance énergétique des bâtiments – calcul de l'énergie utilisée pour le chauffage et le refroidissement des espaces** » –pour déterminer les calculs de besoins de chauffage. En raison de son caractère normatif européen les 252 équations de cette norme sont, entre autre, utilisées, en partie ou partiellement, dans les logiciels déclinant <u>en Suisse et en Allemagne les labels MINERGIE et PASSIVHAUS</u> connus pour leurs exigences élevées en termes de constructions neuves et de rénovations*

*** Pour les bâtiments tertiaires et collectifs de plus de 1000 m² de SHON dont <u>la conformité à la rénovation réglementaire</u> doit être vérifiée par une stricte application de l'arrêté du 13 juin 2008 (dite RT Globale), il est nécessaire d'utiliser l'outil BAO Promodul BT. Cet outil de calcul s'adresse à des utilisateurs avertis et formés à la compréhension générale des règles de calcul, Th-CE et Th-C-E ex; et des règles d'application Th Bât et Th Bât pour les bâtiments existants ; ainsi que celles des textes réglementaires, l'arrêté du 3 mai 2007 (dite RT Existant) et l'arrêté du 13 juin 2008 (dite RT Globale).*

SOMMAIRE

I. CONFIGURATION MINIMUM

Les caractéristiques minimum d'installation pour la BAO BTC sont les suivantes :

Minimum :

- Windows XP, Vista ou 7
- Résolution d'écran 1024x768
- 2 Go de mémoire vive (RAM)

Recommandées :

- Résolution d'écran 1280x1024 (4/3) ou 1280x960 (16:9)
- Windows XP service Pack 3, Vista ou 7
- 4 Go de mémoire vive (RAM)

Il est possible que la taille des icônes par défaut crée des problèmes d'affichage sur certains ordinateurs. Dans ce cas suivre les instructions suivantes :

Ci-après Instructions pour la taille des icones

- **Sous XP** :

Clic droit sur le bureau -> **Propriétés /** Onglet **Apparence** -> Mettre taille de police : **Normal** -> Bouton **Avancé** -> Dans la liste **élément** : choisir **Icône**

Mettre la police **Tahoma**, Taille **8** à la place de 9.

Et appliquer/valider le tout.

- **Sous vista** :

Clic droit sur le bureau, -> Personnaliser /Dans **couleur et apparence** -> cliquez sur Propriété d'apparence classique/ Dans la fenêtre qui s'ouvre cliquez sur le bouton **avancé**

Dans la liste déroulante **éléments** sélectionnez **icônes** / Changer la police en **Tahoma** taille **8**

Valider le tout et Relancer le logiciel

- **Sous Windows 7 (Seven) :**

Clic droit sur le bureau, -> Personnaliser-> Couleur de la fenêtre-> Paramètre avancés

Dans la liste déroulante **éléments** sélectionnez **icônes** / Changer la police en **Tahoma** taille **8**

Valider le tout

Relancer le logiciel

II. AUDITS ENERGETIQUES –GENERALITES

II.1 ARCHITECTURE GENERALE DE L'OUTIL

PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT DE LA BAO EVAL BTC

II.1.1.1 Les méthodes de calculs thermiques

L'outil de calcul BAO EVAL BTC permet de mettre en œuvre simultanément les résultats obtenus à l'aide de deux méthodes de calculs. Chacune de ces méthodes correspond à un usage et un objectif bien spécifiques. On y distinguera ainsi, l'audit énergétique, des études thermiques réglementaires. Les moteurs de calcul intégrés dans l'outil BAO EVAL BTC sont :

- une méthode comportementale à pas mensuel qui permet un rapprochement avec les consommations réelles du bâtiment (que l'opérateur pourra saisir). C'est la méthode par excellence de **l'audit énergétique*** dont l'objectif est de modéliser les consommations réelles du bâtiment en fonction du comportement des occupants.

*** Définition : Qu'est-ce qu'un Audit Energétique ?**

A partir d'une analyse détaillée des données du bâtiment, il est possible de dresser une proposition chiffrée et argumentée de programme(s) d'économie d'énergie et amener le maître d'ouvrage à décider des investissements appropriés. Lors de l'Audit, il est procédé à l'analyse de l'existant, en prenant en compte les modalités d'occupation, les éléments comportementaux des occupants et les équipements en découlant.

- une méthode conventionnelle Th-C-E ex. Cette méthode, dite de calcul réglementaire, répond à des exigences et un contexte définis par l'arrêté du 13 juin 2008 et s'appliquant dans le cas de la réglementation thermique globale. Cette méthode de calcul est étendue aux bâtiments de moins de 1000 m², dès lors que la réglementation l'impose. C'est le cas pour l'attribution du label Haute Performance Energétique où cette méthode est requise.

*** Qu'est-ce qu'une étude thermique réglementaire ?**

Une étude thermique permet de réaliser un bilan thermique en étudiant les caractéristiques du bâtiment: calcul des déperditions (statiques par les parois et par renouvellement d'air), puissances à mettre en œuvre pour les générateurs, définition des réseaux hydrauliques ou aérauliques jusqu'aux émetteurs. Une étude thermique réglementaire s'effectue dans le respect d'une réglementation thermique qui impose une méthode de calcul conventionnelle et des données minimales à saisir pour comparer les résultats avec un référentiel thermique qui constitue une performance énergétique minimum au-delà de laquelle le projet étudié doit se situer pour être réglementaire.

II.1.1.2 La méthode d'analyse financière

La méthode d'analyse financière utilisée dans l'outil est basée sur une adaptation de la « Méthode conventionnelle de calcul du cout global énergétique des bâtiments ». Une norme (ISO/DIS 15686-5), appliquée à l'ensemble du bâtiment en a défini les principales étapes. L'approche du coût global, permet au maître d'ouvrage ou au gestionnaire, de mieux prendre en compte l'impact des coûts énergétiques, des investissements et travaux réalisés sur les dépenses futures, que ces charges soient supportées par l'utilisateur de la construction ou par des tiers.

II.1.1.3 Les possibilités de l'outil

ETAT INITIAL

Grace au développement d'une méthode de saisie simplifiée, l'opérateur peut obtenir des résultats cohérents sans avoir besoin de faire des relevés très détaillés des éléments de l'enveloppe du bâtiment et des équipements.

La saisie des caractéristiques du bâtiment permettra d'afficher des résultats qui seront ainsi exprimés, dans un premier temps, par rapport à l'état actuel des déperditions et des consommations d'énergie. Cette première étape de l'étude est appelée : ETAT INITIAL. Les résultats obtenus permettent d'avoir une première approche du comportement thermique des bâtiments. Cette approche pourra, le cas échéant, être affinée et rendue opposable sur les valeurs réglementaires, par le travail des thermiciens utilisant l'outil BAO BT par exemple vers lequel les études sont exportables.

Une fois la saisie des données effectuée, la consommation initiale calculée peut-être détaillée par poste, par type d'énergie. Une visualisation des éléments les plus déperditifs permet à l'auditeur d'affiner la cohérence de sa saisie et d'en vérifier les grands axes.

Tous les bâtiments collectifs multizones (intégrant des zones bureaux et/ou commerce) en plus de l'habitation, ainsi que des bâtiments à vocation uniquement tertiaire (monozone ou multizones) peuvent être étudiés.

ETAT PROJETE

L'opérateur pourra ensuite proposer des modifications de cet ETAT INITIAL. Le projet d'amélioration pourra porter tout à la fois sur l'enveloppe du bâtiment (à partir d'une liste préétablie et avec des niveaux de performance à atteindre) et sur les équipements. (En créant lui-même les modifications sur les systèmes de production de chaleur, de froid, ventilation, ECS, éclairage, régulation).

A chaque étape, un nouveau calcul peut être réalisé, soit directement, soit en regroupant des améliorations afin d'analyser la meilleure solution d'offre globale s'appliquant au bâtiment. Les résultats obtenus à l'issue de cette analyse feront partie de ce qui est appelé : ETAT PROJETE

Le nombre d'améliorations n'est pas limité, celles-ci pouvant être regroupées à volonté. Une approche réglementaire peut être effectuée pour vérifier la possible éligibilité des projets de rénovations à des actions encadrées par des textes officiels.

Pour chaque solution retenue un chiffrage est possible à partir d'une base de données simple maintenue par l'opérateur. L'ensemble des paramètres financiers (primes, crédits d'impôt, dépenses d'entretien et de renouvellement) peut être intégré au calcul selon la méthode du coût global annualisé. Il s'agit d'expliciter plus clairement les conséquences des décisions d'investissements sur un horizon de temps couvrant le cycle de vie, ou une durée de vie économique de l'ouvrage.

L'objectif est de vérifier, à partir d'un état initial, comment les dépenses annuelles énergétiques calculées (incluant maintenance, entretien, abonnements, dépenses d'énergie, les gros travaux ou remplacements de matériels) génèrent des différences lorsque plusieurs solutions d'amélioration sont comparées.

FENÊTRES PRINCIPALES

II.1.1.4 A l'ouverture du logiciel

Fenêtre Principale à l'ouverture du logiciel



Fenêtre principale à l'ouverture du logiciel. C'est à partir de cette fenêtre que l'on va créer une nouvelle étude de rénovation énergétique en cliquant sur :

NOUVEAU

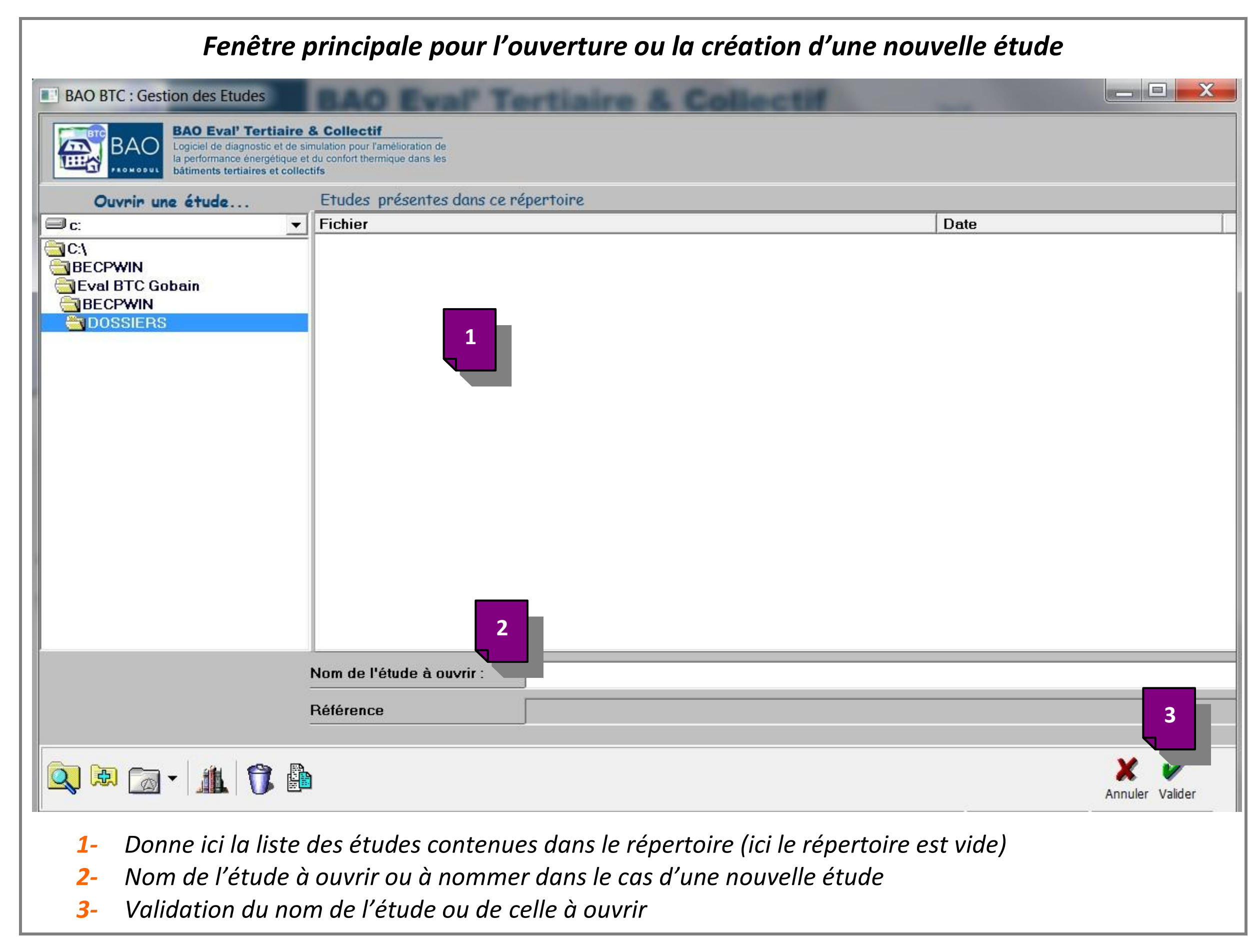
ou bien accéder à des dossiers déjà réalisés en cliquant sur :

OUVRIR

Dans le cas d'un NOUVEAU dossier, il conviendra de créer **l'état initial du bâtiment**, c'est-à-dire de modéliser, grâce à une méthode de calcul, les consommations et les déperditions du bâtiment dans son état actuel.
Si on ouvre OUVRIR une étude existante, on accèdera de nouveau aux données qui auront été enregistrées sous le nom de l'étude qui aura été créée.

II.1.1.5 Pour l’ouverture ou la création d’une étude

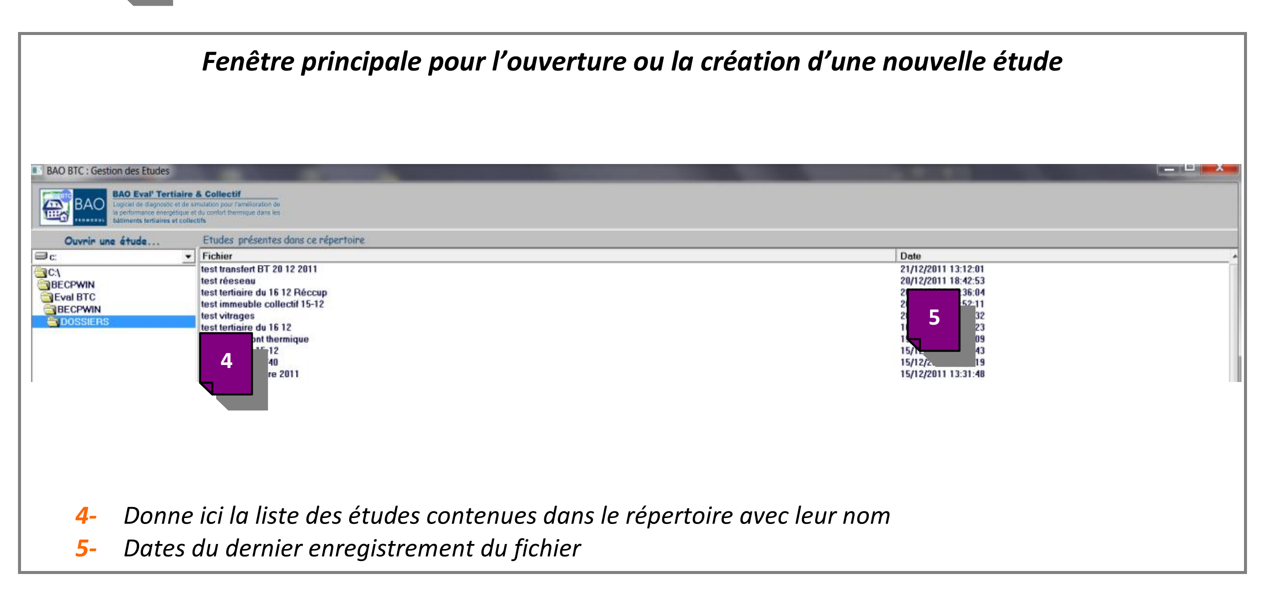
Fenêtre principale pour l’ouverture ou la création d’une nouvelle étude



1- *Donne ici la liste des études contenues dans le répertoire (ici le répertoire est vide)*
2- *Nom de l’étude à ouvrir ou à nommer dans le cas d’une nouvelle étude*
3- *Validation du nom de l’étude ou de celle à ouvrir*

Zone 1 après l’enregistrement de plusieurs études

Fenêtre principale pour l’ouverture ou la création d’une nouvelle étude

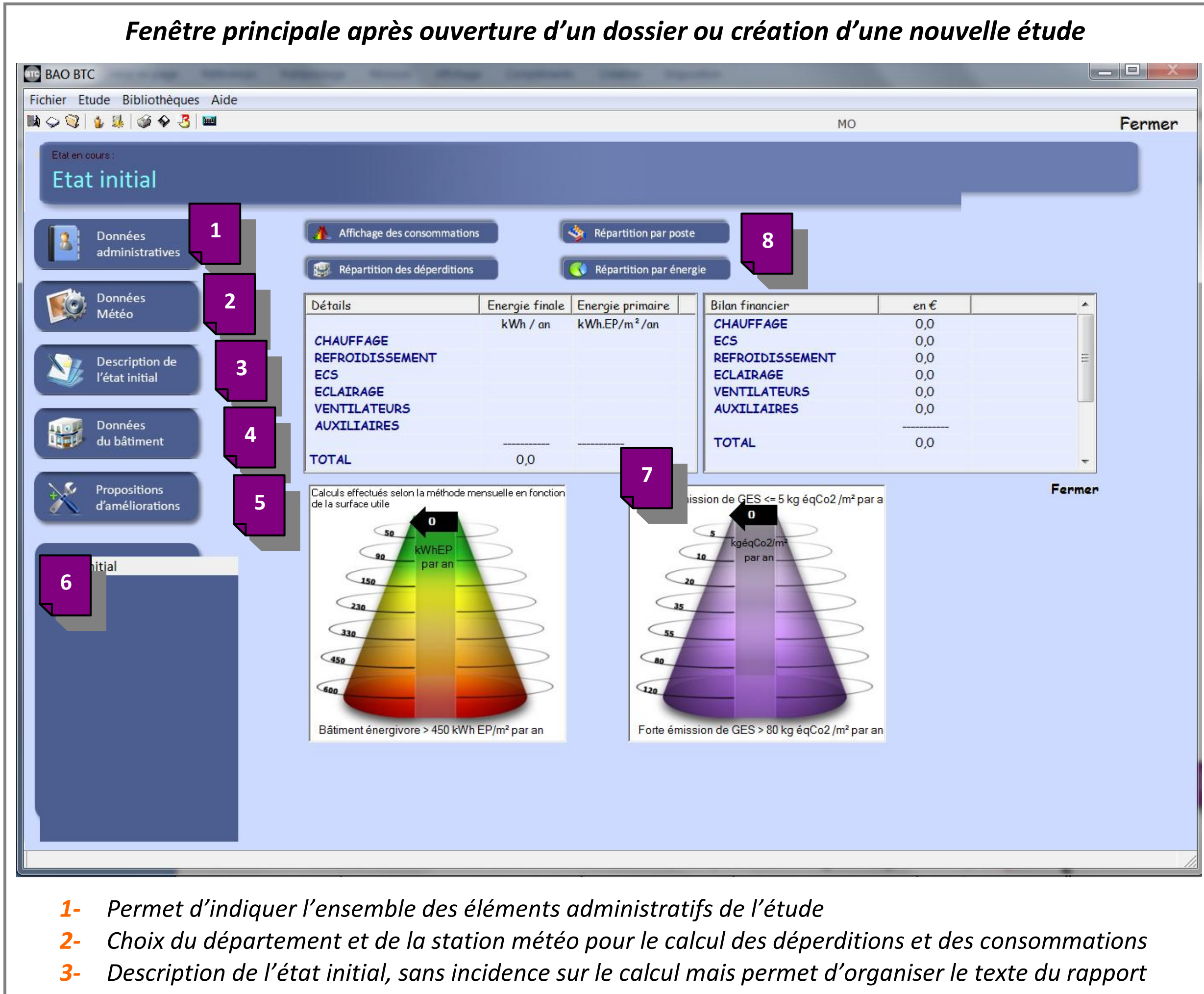


4- *Donne ici la liste des études contenues dans le répertoire avec leur nom*
5- *Dates du dernier enregistrement du fichier*

Un double clic sur le nom de l’étude permettra de remplir le champ 2 et de valider l’ouverture.

FENETRE APRES OUVERTURE OU CREATION D'UNE ETUDE

Fenêtre principale après ouverture d'un dossier ou création d'une nouvelle étude



1- *Permet d'indiquer l'ensemble des éléments administratifs de l'étude*
2- *Choix du département et de la station météo pour le calcul des déperditions et des consommations*
3- *Description de l'état initial, sans incidence sur le calcul mais permet d'organiser le texte du rapport*
4- *Données du bâtiment, permet d'encoder l'ensemble des informations pour effectuer les calculs*
5- *Onglet donnant l'accès aux propositions d'améliorations de l'état initial*
6- *Liste des calculs effectués de l'état initial aux divers états projetés*
7- *Tableaux des résultats et visualisation des étiquettes énergie et environnementale pour chaque état calculé. Les données affichées correspondent à la partie* 6 *en surbrillance*
8- *Accès à divers affichages de résultats*

Le calcul thermique se structure autour d'une arborescence qui doit être alimentée par la saisie des données permettant d'effectuer les opérations afin de fournir des résultats. Ces données sont relatives à l'enveloppe du bâtiment, à sa nature et son métré, au mode d'émission et de génération de chaleur, à la production d'ECS et au système de ventilation.

L'outil EVAL BTC va créer seul cette arborescence à partir des informations fondamentales que l'opérateur aura rentrées en 2 et 4

Une fois l'ensemble des informations transmises au moteur de calcul, le logiciel va lancer les calculs appropriés selon la méthode qui aura été sélectionnée au préalable. Les résultats qui seront affichés en fenêtre principale 7 et en surbrillance 6 seront ceux obtenus avec la méthode présélectionnée.

FENETRE GESTION DES MODIFICATIONS ET AMELIORATIONS

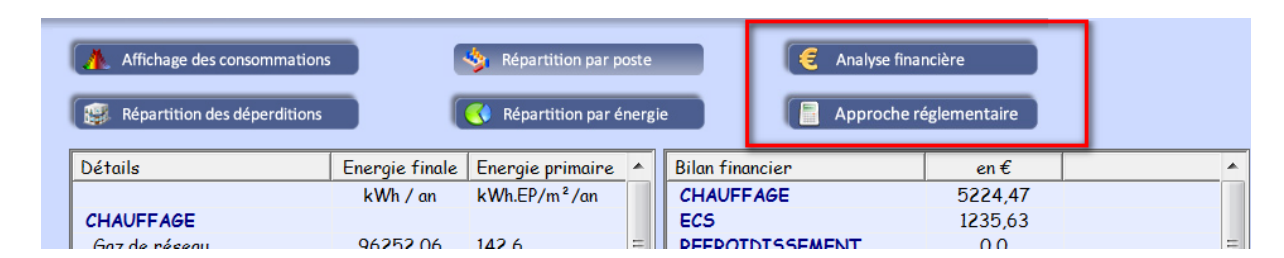
Une fois le résultat de **l'état initial** obtenu, il est possible de programmer des modifications et améliorations du bâtiment pour l'amener à **un état projeté**. Ces modifications peuvent être programmées étape par étape et regroupées en une action globale.

Fenêtre principale après ouverture d'un dossier ou création d'une nouvelle étude

BAO BTC
Fichier Etude Bibliothèques Aide
MO
Fermer
Etat en cours :
Etat initial
Données administratives
Données Météo
Description de l'état initial
Données du bâtiment
Propositions d'améliorations
1
Etat initial
Nouvelle modification
Sélectionner la modification souhaitée, dans la liste ci-dessous :
BATI
MURS EXTERIEURS
MURS INTERIEURS
PLANCHERS SUR TERRE-PLEIN
PLANCHERS SUR SOUS-SOL
PLANCHERS SUR VIDE SANITAIRE
PLANCHERS SUR EXT ou PARKING
PLAFOND SOUS COMBLES
PLAFOND TERRASSE
MENUISERIES EXTERIEURES
PORTES
MODIFICATIONS DES INSTALLATIONS
Impact sur les systèmes
2
3
Suivant ->

1- *Permet d'accéder aux propositions d'améliorations à partir de l'état initial*
2- *Choix des actions préétablies ayant un impact sur l'enveloppe du bâtiment*
3- *Permet d'accéder aux systèmes et équipements de l'état initial et d'en modifier les caractéristiques*

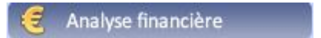
Après le calcul des améliorations, deux nouveaux onglets apparaissent sur la fenêtre des résultats



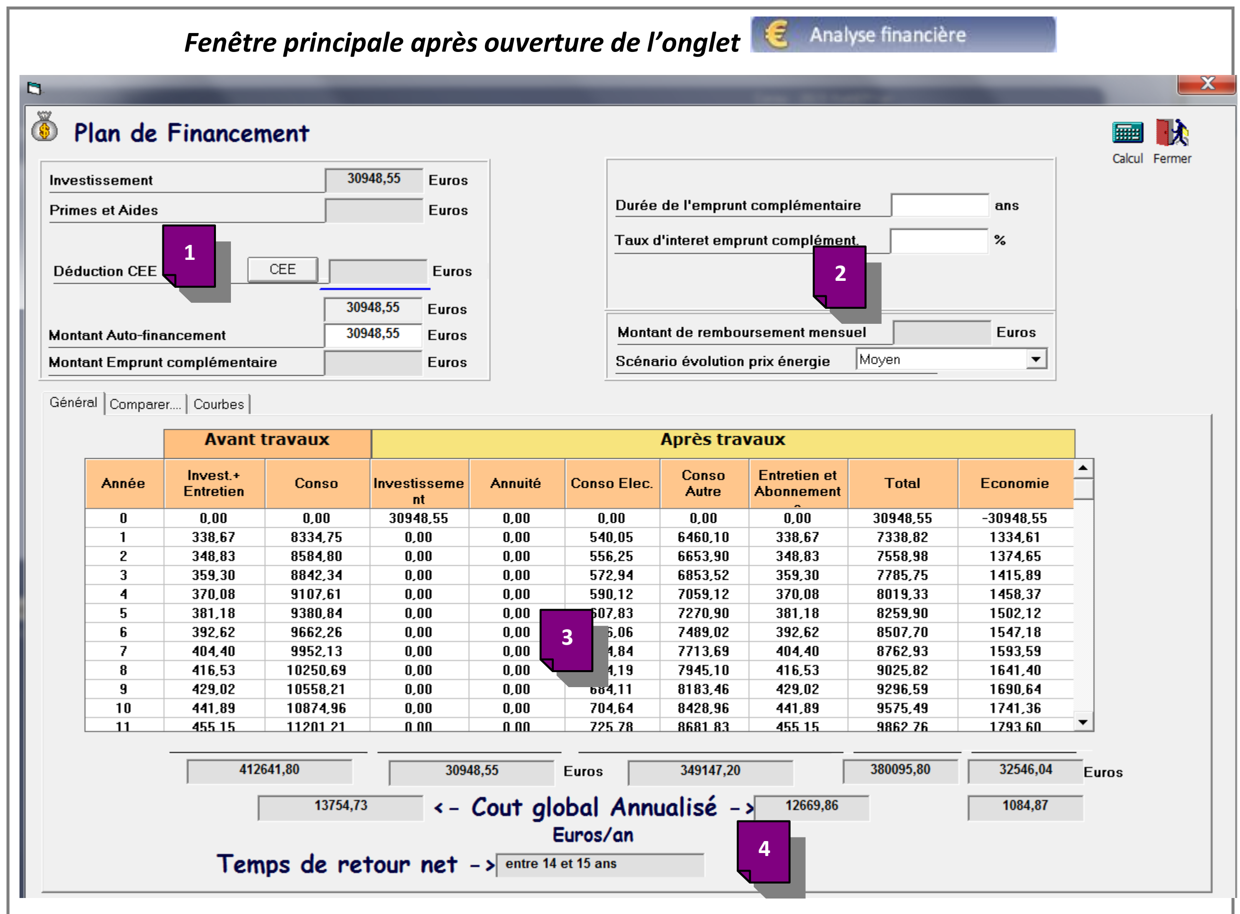
Ils permettent alors d'accéder à l'analyse financière du projet et au lancement des calculs selon le moteur réglementaire Th-C-E ex. **Pour rappel**, cette possibilité est appelée Approche réglementaire et non « conformité réglementaire », car l'outil BAO EVAL BTC est un outil d'évaluation permettant, via certaines valeurs par défaut, d'avoir une approximation de la consommation énergétique des bâtiments. Pour vérifier la conformité réglementaire il faudra recourir à une analyse plus précise et une saisie plus détaillée des paramètres du bâtiment en utilisant l'outil BAO BT.

FENETRE ANALYSE FINANCIERE

Une fois la fenêtre « gestions des modifications » ouverte, et des améliorations de l'état existant programmées, un clic sur l'onglet « Analyse financière » permet d'accéder à la fenêtre spécifiquement dédiée aux calculs des plus-values, des amortissements et des temps de retour.



Fenêtre principale après ouverture de l'onglet



	Avant travaux		Après travaux						
Année	Invest.+ Entretien	Conso	Investissement	Annuité	Conso Elec.	Conso Autre	Entretien et Abonnement	Total	Economie
0	0,00	0,00	30948,55	0,00	0,00	0,00	0,00	30948,55	-30948,55
1	338,67	8334,75	0,00	0,00	540,05	6460,10	338,67	7338,82	1334,61
2	348,83	8584,80	0,00	0,00	556,25	6653,90	348,83	7558,98	1374,65
3	359,30	8842,34	0,00	0,00	572,94	6853,52	359,30	7785,75	1415,89
4	370,08	9107,61	0,00	0,00	590,12	7059,12	370,08	8019,33	1458,37
5	381,18	9380,84	0,00	0,00	607,83	7270,90	381,18	8259,90	1502,12
6	392,62	9662,26	0,00	0,00	[illegible]6,06	7489,02	392,62	8507,70	1547,18
7	404,40	9952,13	0,00	0,00	[illegible]4,84	7713,69	404,40	8762,93	1593,59
8	416,53	10250,69	0,00	0,00	[illegible]4,19	7945,10	416,53	9025,82	1641,40
9	429,02	10558,21	0,00	0,00	[illegible]4,11	8183,46	429,02	9296,59	1690,64
10	441,89	10874,96	0,00	0,00	704,64	8428,96	441,89	9575,49	1741,36
11	455,15	11201,21	0,00	0,00	725,78	8681,83	455,15	9862,76	1793,60

1- *Le financement du projet en principal*
2- *Le financement du projet en complémentaire*
3- *Tableau d'analyse financière sur la période de la durée de vie économique du projet*
4- *Synthèse des principaux résultats : économies, coût global annualisé, temps de retour*

FENETRE APPROCHE REGLEMENTAIRE

Après le calcul issu d'une solution d'amélioration ou d'un groupement d'améliorations un clic sur l'onglet [Approche réglementaire] permet d'accéder à la fenêtre spécifiquement dédiée aux calculs de consommations générés à partir du moteur de calcul Th-C-E ex.

Cette fenêtre permet, par une visualisation simple, de situer le projet par rapport au contexte réglementaire en donnant, par un résultat approché, la consommation calculée du bâtiment. On peut alors vérifier si ce résultat est plus ou moins proche des exigences réglementaires en termes de rénovation énergétique et si les solutions retenues permettent un gain significatif ou non pour envisager l'éventuelle étude de labellisation du projet.



1- *Ensemble des résultats selon les règles Th-C-E-ex Ubat, Cep, Cep max, Tic (projet vs référence)*
2- *Indication d'un niveau de labellisation possible par rapport au label * de Promotelec*
3- *Résultats des Cep projet par rapport au niveau de label réglementaire HPE et « BBC Effinergie Rénovation »*

III. AVANT DE COMMENCER UNE ETUDE

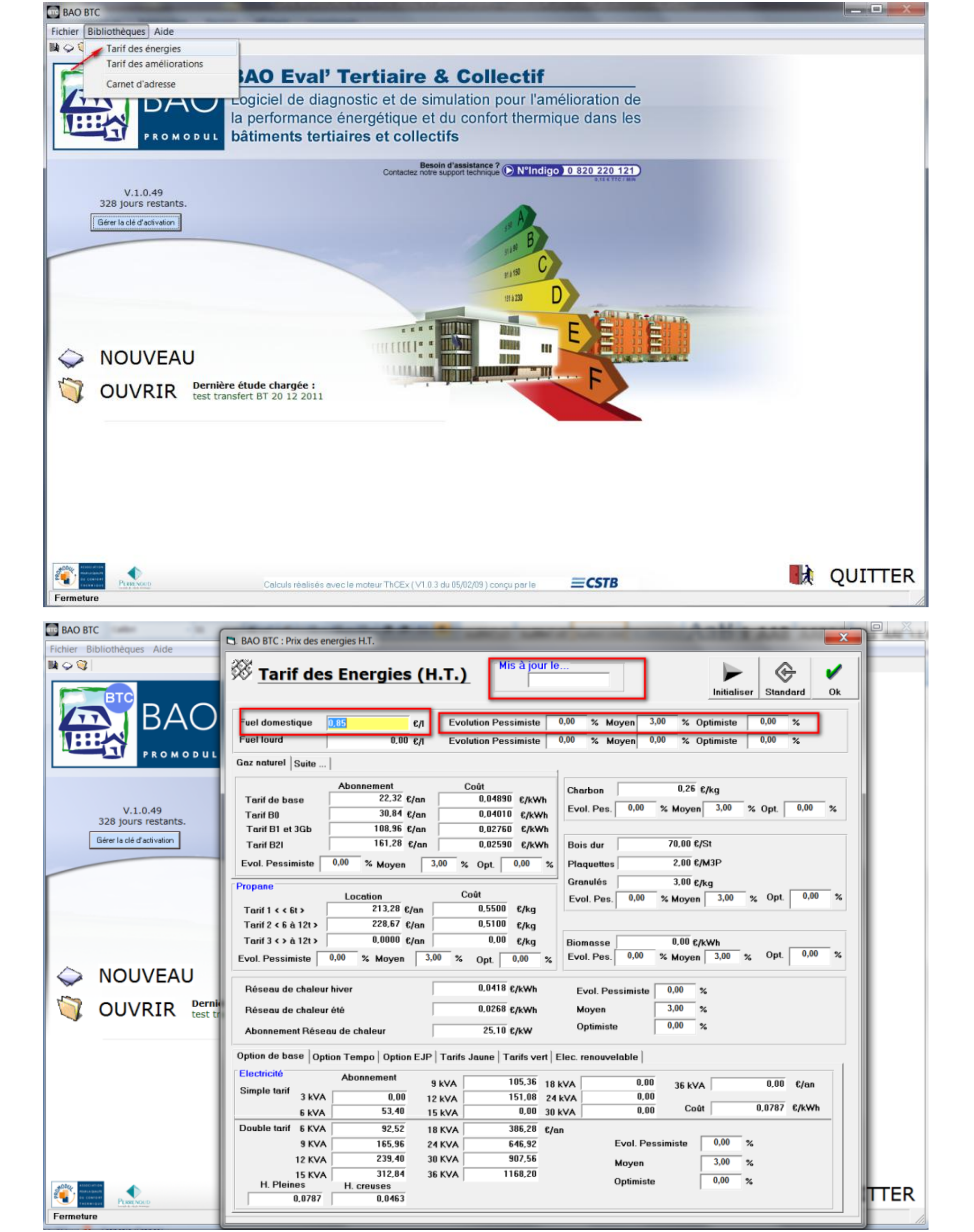
2 points importants sont à vérifier avant de commencer une nouvelle étude.

III.1 LE TARIF DES ENERGIES

MODIFICATION DE LA BIBLIOTHEQUE STANDARD

Il existe dans l’outil une bibliothèque tarifaire détaillée. En raison de la complexité des tarifs et des innombrables variantes tarifaires sur le territoire national, il n’y a pas de mise à jour automatique. L’outil est livré avec une base qui doit être vérifiée et modifiée en conséquence par l’opérateur

Il s’agit de la « Bibliothèque du tarif des énergies - Standard ». On y accède dès le lancement de BAO Eval BTC et **avant d’ouvrir** une nouvelle étude.



La fenêtre « Tarif des Energies » donne accès à chaque type d’énergie et aux abonnements.

C’est aussi dans cette fenêtre que l’on peut programmer les évolutions des tarifs dans le temps.

Un champ relatif à la date de modification du fichier permet un suivi des mises à jour.

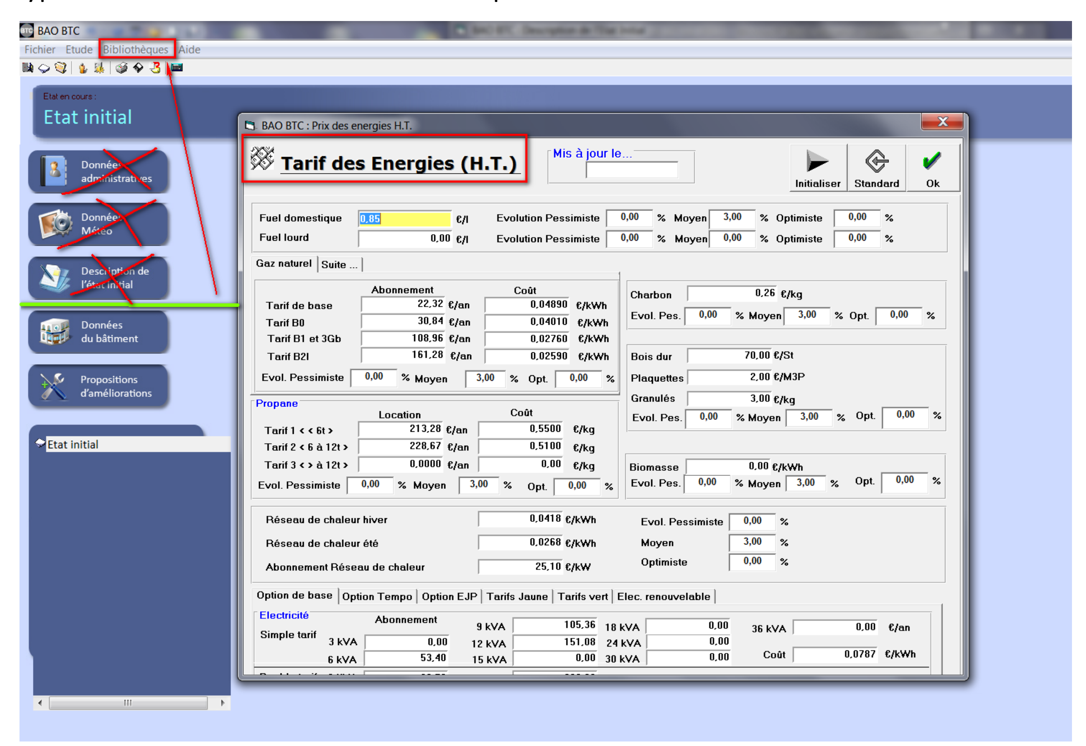
MODIFICATION DES TARIFS ENERGIE POUR UNE ETUDE

Il est possible de ne modifier les tarifs et scénarios que pour une étude sans affecter la bibliothèque standard. Cette possibilité permet de gérer les tarifs particuliers ou abonnements spéciaux qui ne seraient rencontrés que dans un cas spécifique.

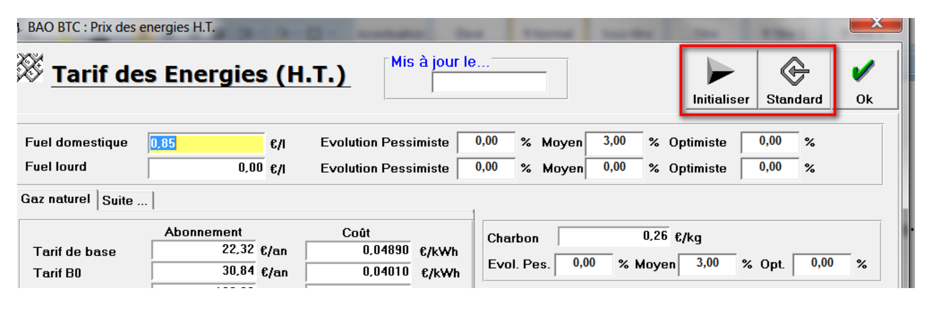
Personnalisation des tarifs à un bâtiment

Il s'agit, comme précédemment d'accéder à la bibliothèque « tarifs des énergies », mais cette fois-ci après avoir créé un nouveau dossier. Pour cela, dans la barre de menu, cliquez sur « Bibliothèques » et ensuite sur « Tarif des énergies ».

L'accès à la bibliothèque « tarif des énergies » est donné lorsque les premiers onglets et le choix du type de bâtiment ont été activés et complétés.



La fenêtre « tarifs des Energies » apparaît et permet d'apporter les modifications spécifiques à cette étude. Les données générales du catalogue standard des tarifs ne seront pas modifiées.



Les deux boutons Initialiser et Standard permettent de communiquer avec la bibliothèque générale des tarifs dans le cas où l'on souhaiterait soit y importer les nouvelles valeurs Initialiser soit exporter les valeurs de la bibliothèque standard dans l'étude Standard.

III.2 MISE A JOUR DU LOGICIEL PAR INTERNET

Avant toute nouvelle étude, il est préférable de mettre à jour le logiciel. Un système de suivi qualité des outils amène à apporter très régulièrement des évolutions et des améliorations. Il est donc plus judicieux d'effectuer son étude avec la dernière version.

Pour cela sur la barre de menu, cliquez sur « Fichier » et ensuite sur « Mise à jour par internet ». Votre ordinateur doit être relié à Internet. La fenêtre suivante apparait :



Après avoir cliqué sur « Rechercher », la fenêtre d'affichage indique les dernières modifications et leurs dates de mise à jour



Si la version a besoin d'être actualisée, cliquez sur « Installer ». La date et le numéro de version apparaissent à l'ouverture du logiciel sur la page d'accueil, ainsi que le nombre de jour restant avant de gérer la clé d'activation

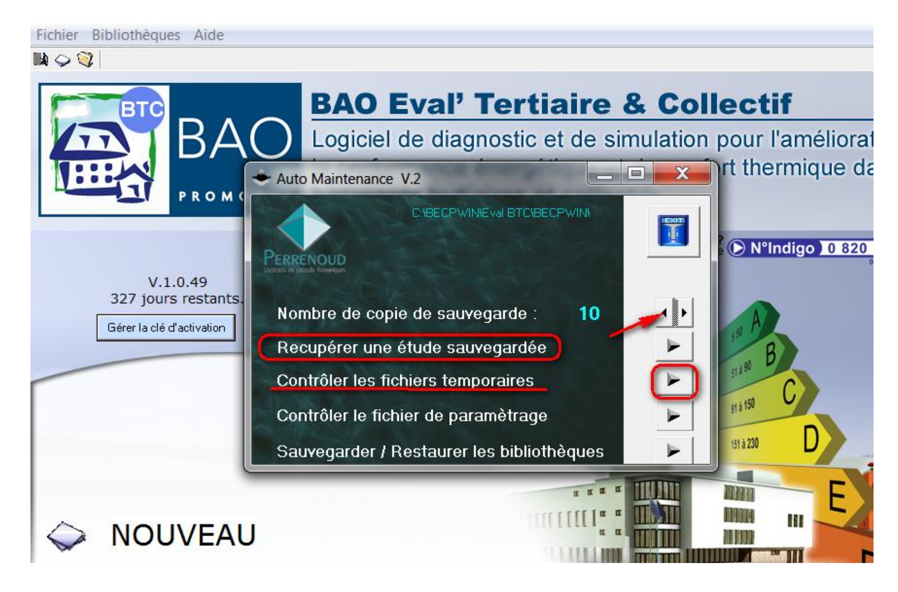


Il est possible d'automatiser cette vérification en cochant dès l'ouverture du logiciel, dans l'onglet « Aide », la ligne « Vérifier automatiquement les MAJ. »



III.3 AUTO MAINTENANCE

Un clic sur « Auto maintenance » ouvre la fenêtre suivante qui permet d'améliorer la sécurité et le confort d'utilisation de l'outil.



Le but de ce module est de gérer le nombre de sauvegardes automatiques de dossiers que l'on souhaite réaliser (le maximum est de 20 dossiers différents afin de ne pas saturer le disque par un trop grand nombre de fichiers).

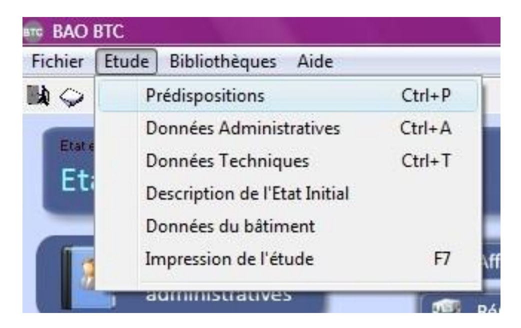
Une sauvegarde est réalisée dans le dossier \BECPWIN\BACKUP, elle est écrasée à chaque nouvel enregistrement. L'opérateur peut retrouver une étude dans l'état dans lequel elle était en suivant les instructions qui s'affichent à l'écran.

La partie « contrôle des fichiers temporaires » permet d'effacer le contenu du répertoire TMP qui pourrait à la longue générer des interférences avec les calculs d'une étude en cours. Une action régulière sur cette fonction favorise la stabilité des calculs réalisés par BAO Eval BTC.

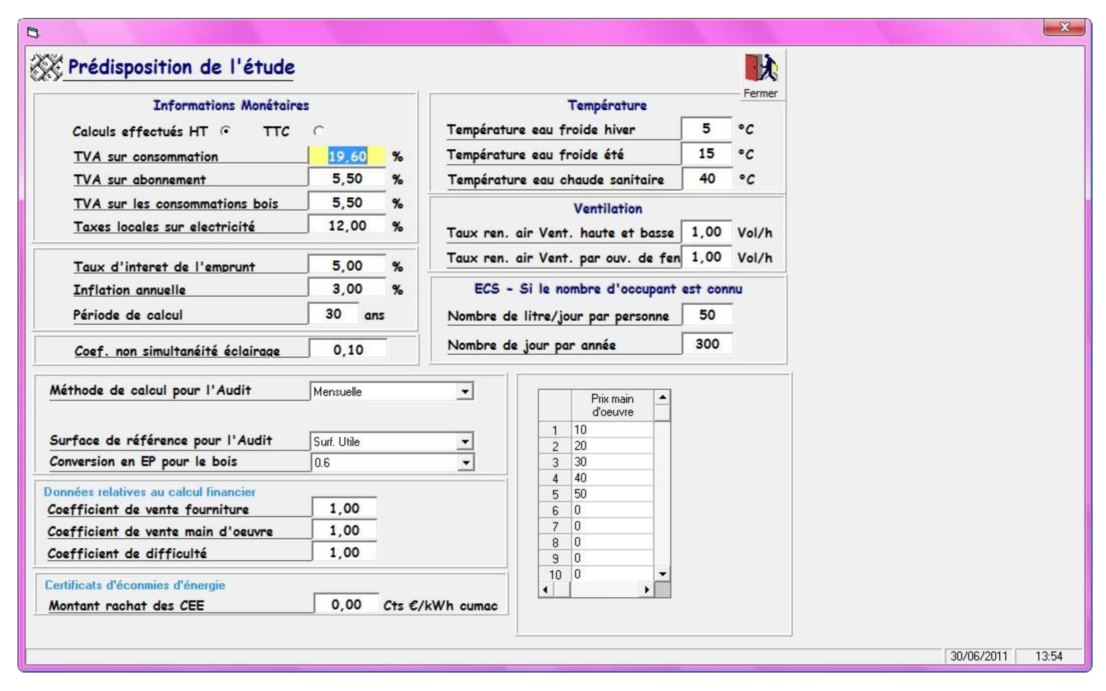
IV. SAISIE ET CALCUL DE L'ETAT INITIAL

IV.1 PREDISPOSITIONS DE L'ETUDE

Avant de commencer une étude, il est possible de programmer des prédispositions correspondant au projet à étudier. Pour cela, sur la barre de menu, cliquer sur « Etude » et ensuite sur « Prédispositions ».



La fenêtre suivante apparait :



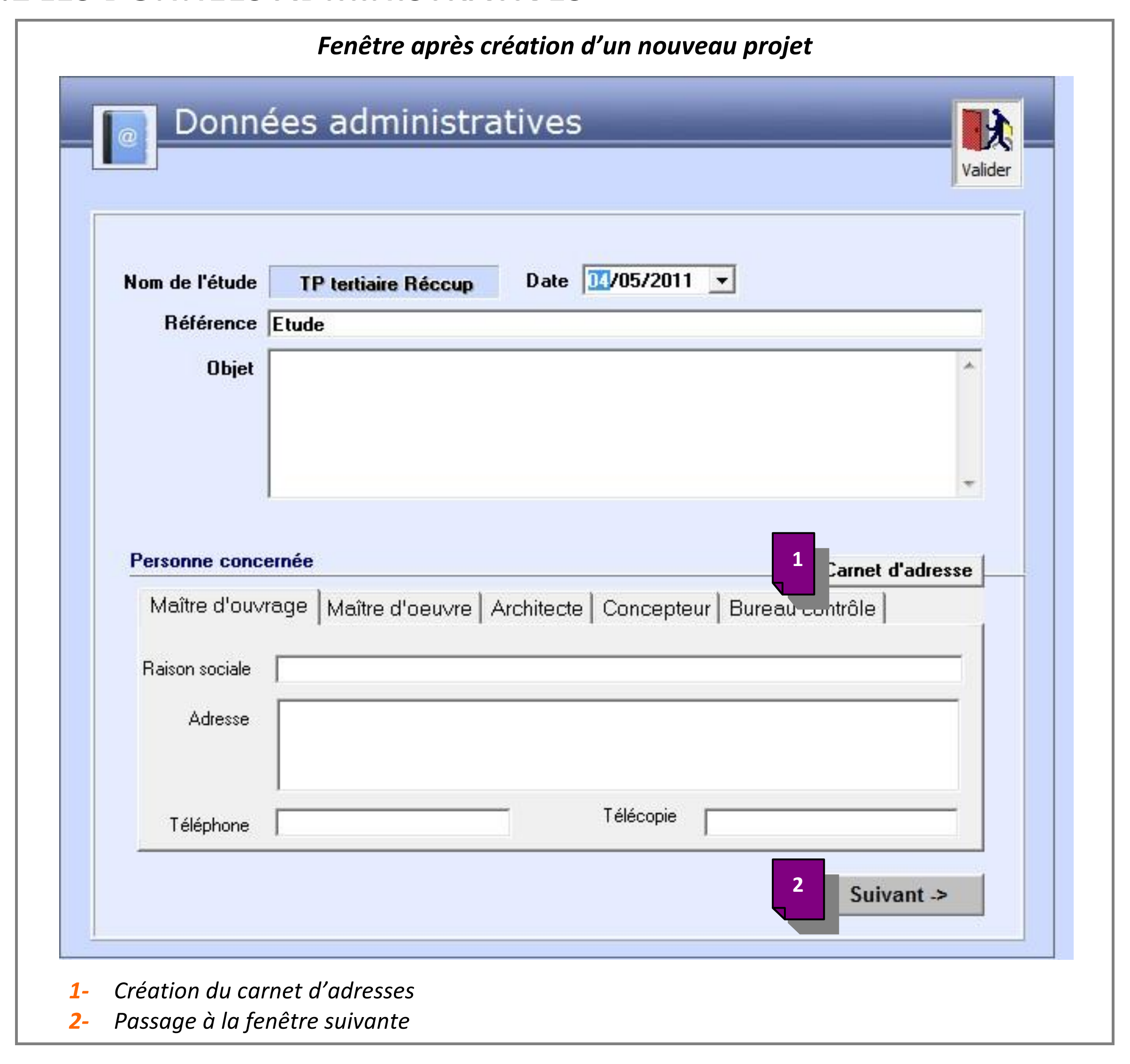
Il est possible de programmer ou de modifier :

- les informations financières : la TVA, le taux d'intérêt de l'emprunt, la période sur laquelle le calcul est effectué.
- le choix de la méthode de calcul pour l'audit et la surface de référence :
  - Méthode mensuelle : ou comportementale, il s'agit de celle qui se rapproche le plus de la réalité. Elle est à associer à la surface utile comme surface de référence pour l'audit (en habitat, la surface utile est associée à la surface habitable).
  - Méthode Th- C-E ex : c'est la méthode de calcul de la RT globale, elle donne des résultats conventionnels qui ne reflètent pas la réalité. Elle est à associer à la SHON comme surface de référence pour l'audit.
- Les températures d'eau :
  - Température d'eau froide en hiver du site
  - Température d'eau froide en été du site
  - Température d'eau chaude sanitaire

- Les taux de renouvellement d'air (audit en méthode comportementale) dans le cas d'une ventilation naturelle haute et basse ou par ouverture des fenêtres. Pour les ventilations mécaniques ce sont les valeurs réglementaires qui sont automatiquement prises en compte par le logiciel.
- Dans le cas du calcul selon la méthode Th-C-E ex, en cas de ventilation naturelle, les taux de renouvellement d'air appliqués sont ceux des valeurs par défaut de la méthode, les indications fournies ici seront donc sans effet.

IV.2 LES DONNEES ADMINISTRATIVES

Fenêtre après création d'un nouveau projet



1- *Création du carnet d'adresses*
2- *Passage à la fenêtre suivante*

Cet écran permet de renseigner les références administratives de l'étude. Ces données figureront sur la page de garde du dossier imprimé. Elles ne sont en aucun cas indispensables.

Il sera possible d'introduire :

- La date de création du projet
- La référence du projet
- L'objet de l'étude
- Les coordonnées du client (nom, adresse, téléphone, télécopie) et éventuellement, les coordonnées du maître d'œuvre ou de l'architecte
- Les coordonnées du concepteur de l'étude

L'opérateur peut saisir les coordonnées directement ou gérer un carnet d'adresse (compatible avec l'ensemble des modules de calculs thermiques).

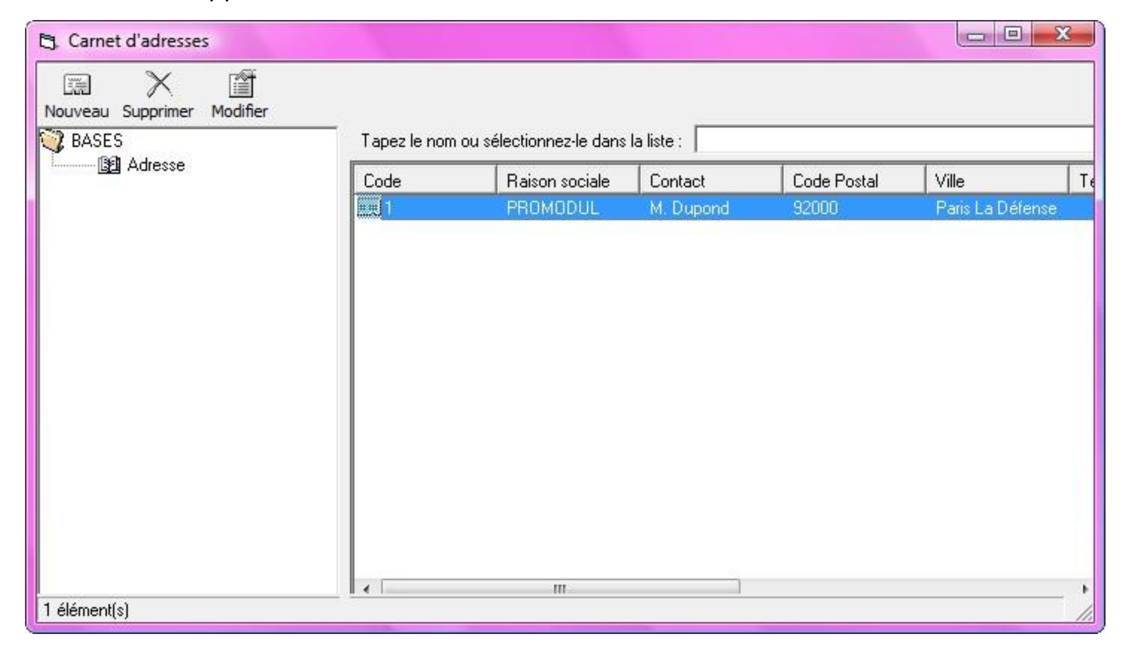
Les saisies seront automatiquement enregistrées lors de la fermeture de la fenêtre ou lors du passage à la fenêtre suivante.

CARNET D'ADRESSES

D'une utilisation très simple, ce module permet de mémoriser les coordonnées des personnes afin d'éviter une ressaisie.

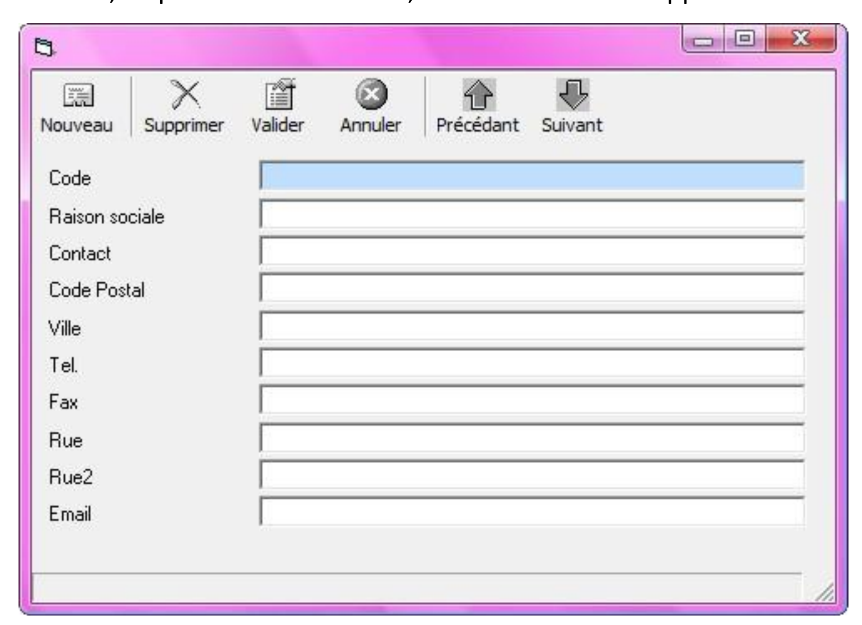
Pour créer ce carnet d'adresses, cliquez sur Carnet d'adresse

La fenêtre suivante apparait :



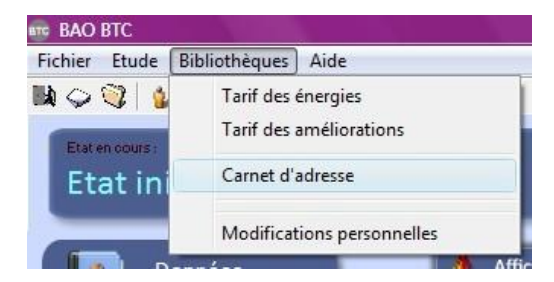
Il est possible de créer une nouvelle adresse, de supprimer l'adresse sélectionnée ou de la modifier.
Il suffit de double-cliquer sur la ligne choisie pour reporter l'adresse dans les données administratives du projet.

Pour ajouter un contact, cliquez sur « Nouveau », la fenêtre de saisie apparaît.



Il suffit alors de remplir les coordonnées et de cliquer sur « Valider » pour enregistrer la fiche.

Il est également possible d'accéder au carnet d'adresses depuis la barre de menu, cliquez sur « Bibliothèque » et ensuite sur « Carnet d'adresses ».



IV.3 LES DONNEES METEO

Données Météo
Valider
Département retenu pour les calculs
Station méteo retenue pour les calculs
RHONE
Numéro de département 69
Zone Climatique Zone H1c
Bordure de mer Zone intérieure
Altitude du lieu 250
Température extérieure de base -11 °C
tation météo :
MBERIEU
degrés-jours base 18°C 2626
Projet bénéficiant des certificats d'économies d'énergie
Année de construction Avant 1948
Suivant ->
1
2
3
4

1- *Bouton d'appel de la fenêtre de sélection d'un département*
2- *Bouton d'appel de la fenêtre de la sélection de la station météo*
3- *Sélection de la zone pour les départements côtiers*
4- *Passage à la fenêtre suivante*

Les paramètres contenus dans cet écran constituent les bases techniques du calcul et sont de ce fait indispensables.

LE DEPARTEMENT

La sélection du département s'effectue en composant son numéro ou en le sélectionnant directement dans la liste. Une zone climatique, sera automatiquement attribuée conformément à l'arrêté du 13 juin 2008 (Th -C-E ex) et servira dans le cas du calcul « Approche Réglementaire ».
Pour les départements côtiers, l'opérateur pourra choisir s'il s'agit de la zone littorale (inférieure à 10 km) ou la zone intérieure.
La température de base sert uniquement aux calculs des déperditions et est extraite de la norme EN 12831 et de son annexe.

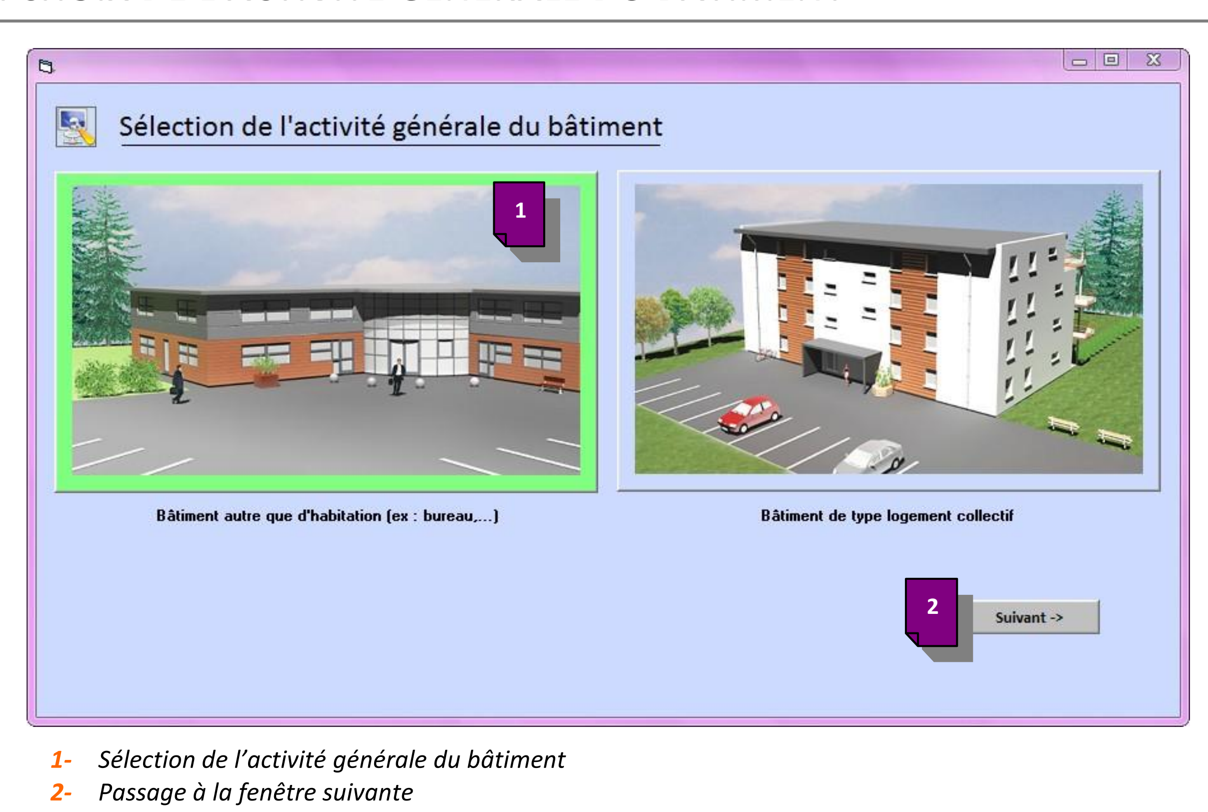
LA STATION METEOROLOGIQUE

La sélection du département permet un tri automatique des stations météorologiques les plus proches, l'opérateur pourra alors sélectionner dans la liste la base la mieux adaptée à son calcul.

Il pourra également choisir la station dans la liste complète en cliquant sur .
Les données météorologiques de la station sélectionnée sont utilisées dans le cas de l'audit avec la méthode comportementale.

Ainsi dès cette première fenêtre, la BAO Eval BTC est en mesure de rassembler les données climatiques permettant de faire fonctionner les moteurs de calculs thermiques pour la méthode comportementale, pour l'approche réglementaire et pour le calcul de déperditions en température de base afin d'afficher la puissance nécessaire pour compenser ces pertes.

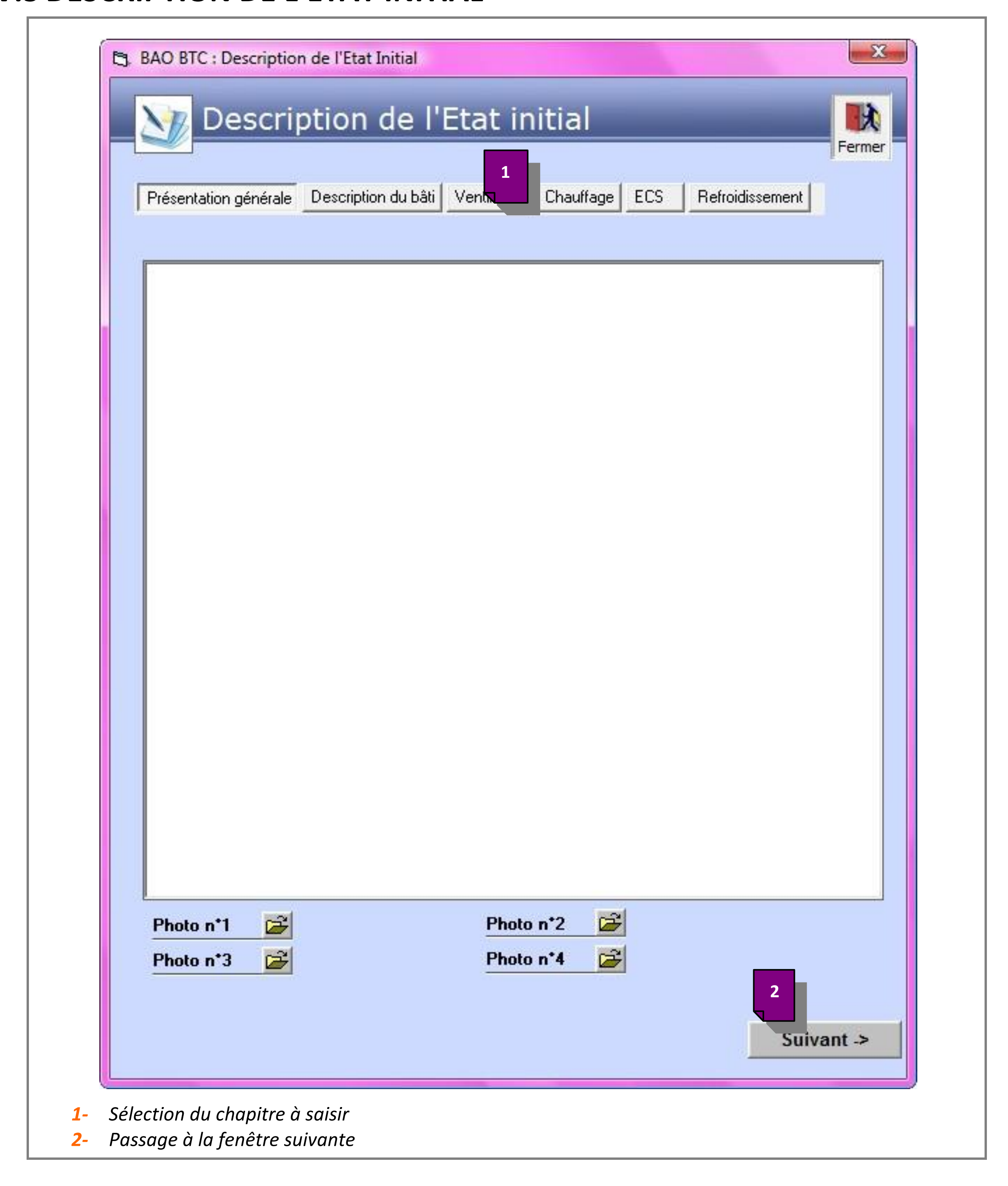
IV.4 CHOIX DE L'ACTIVITE GENERALE DU BATIMENT



1- Sélection de l'activité générale du bâtiment
2- Passage à la fenêtre suivante

Afin de préparer les fenêtres de saisie les plus adaptées au bâtiment, il convient de spécifier son activité principale Tertiaire ou Résidentiel. Les fenêtres de saisie qui suivront faciliteront l'encodage des données. Sachant que l'outil peut effectuer des calculs multizones, il sera possible d'avoir un bâtiment tertiaire avec des zones logements et hébergements, ou bien un bâtiment d'habitation avec des zones bureaux ou commerces.

IV.5 DESCRIPTION DE L'ETAT INITIAL



1- *Sélection du chapitre à saisir*
2- *Passage à la fenêtre suivante*

L'opérateur pourra choisir et remplir le chapitre qu'il souhaite et saisir le descriptif. La taille du texte n'est pas limitée. Pour chaque chapitre, 4 images ou photos pourront être ajoutées.

Ces données viendront compléter le rapport et n'ont, bien entendu, aucun impact sur les calculs. La saisie est donc facultative. Elle permet de classer le descriptif en grands thèmes et d'organiser la présentation du rapport selon un ordre logique de présentation des caractéristiques thermiques et géométriques du bâtiment.

IV.6 CREATION DE L'ETAT INITIAL

Pour la saisie de l'état initial, le logiciel BAO Eval BTC, va à partir des informations fournies par l'opérateur, générer un métré estimatif du bâtiment qui permettra la réalisation des calculs de déperditions et de consommations.

Les composants de l'enveloppe du bâtiment pourront être décrits à partir d'une liste préétablie. Les équipements et systèmes seront intégrés à partir de menus déroulants. L'opérateur peut ainsi se consacrer à l'analyse globale du bâtiment sans passer un temps considérable à la saisie des détails et des données généralement nécessaires à une étude thermique. S'agissant d'un outil d'évaluation, l'objectif est d'arriver rapidement à des résultats cohérents en optimisant le temps et la facilité de la saisie des données.



En cliquant sur l'onglet Données du bâtiment, on accède à une fenêtre présentant 11 onglets. Chacun représente un thème de saisie et d'information à fournir pour alimenter les moteurs de calculs.

Barre d'onglets à l'ouverture de « Données du bâtiment » donnant l'accès à des interfaces de saisie.



Les deux premiers onglets Forme Description donnent l'accès à la saisie de données qui permettront de définir le métré des surfaces déperditives du bâtiment et la géométrie de l'immeuble.

Les onglets suivants Murs Planchers Plafonds P. vitrées Portes permettent la création et la description des caractéristiques thermiques des parois déperditives de l'enveloppe du bâtiment.

L'onglet Localisation aide au positionnement des parois créées (affine le métré et le calcul de déperditions dans le cas où il existe plusieurs murs, plafonds, planchers à l'origine des pertes thermiques).

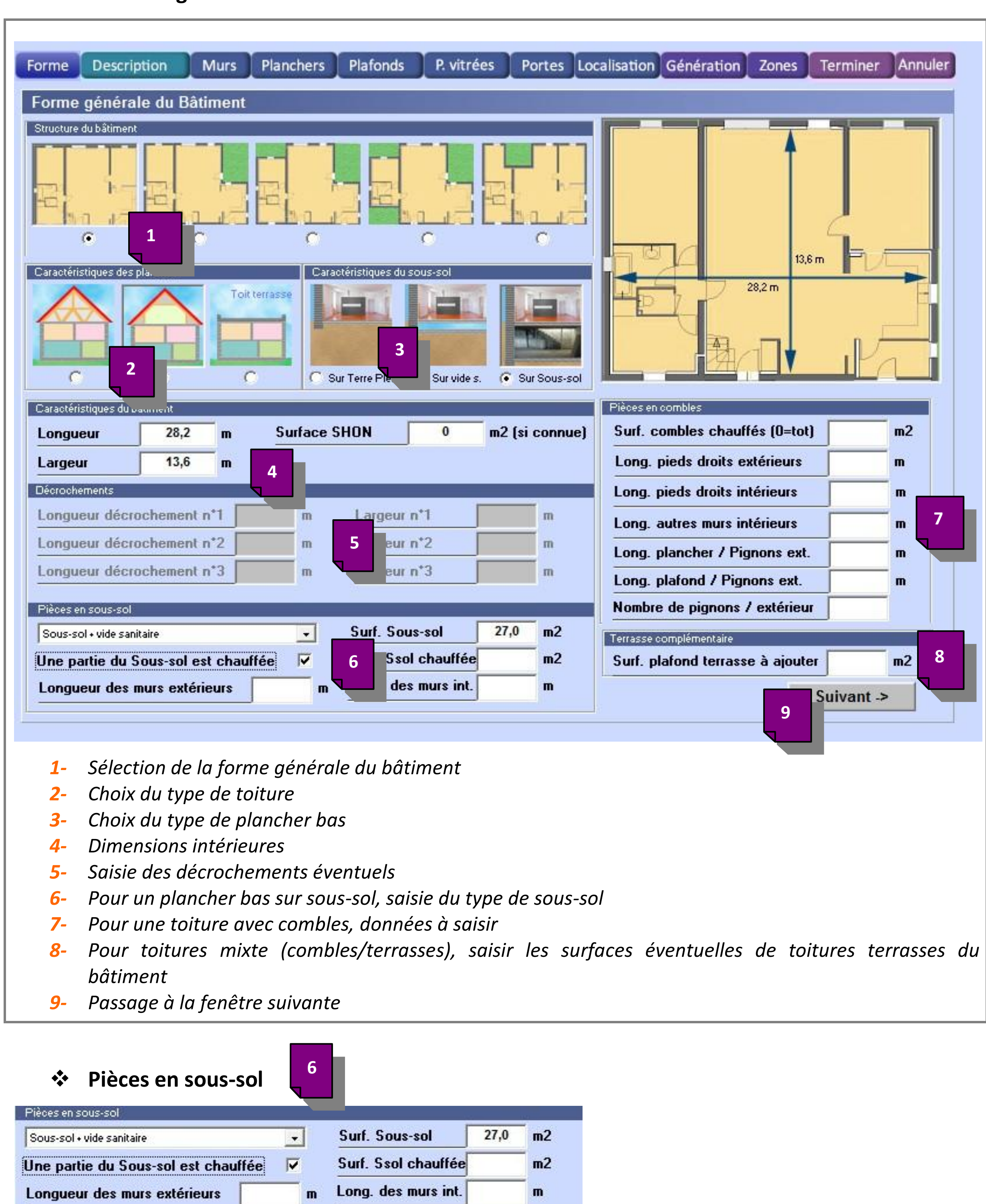
L'onglet Génération permet de gérer les tarifs et abonnements et de décrire des générateurs de chauffage à production centralisée (chaudière, PAC). Dans le cas d'un refroidissement total ou partiel de l'immeuble, c'est également dans cet interface que devra être créé le générateur froid.

Enfin c'est dans l'onglet Zones que l'opérateur accède à l'interface lui permettant de créer plusieurs zones (dans le cas des immeubles multizones) et de renseigner à ce niveau les éléments relatifs à l'activité de la zone, à la température de chauffage, à la distribution, à l'ECS et à la ventilation.

C'est le soin apporté à la saisie de ces informations en respectant le questionnement des interfaces qui garantira la qualité du résultat final. Bien entendu, BAO Eval BTC étant un outil d'évaluation et de première approche, il sera difficile de traiter des bâtiments aux formes complexes ou avec des équipements sophistiqués.

BATIMENT A USAGE D'HABITATION

IV.6.1.1 Forme générale du bâtiment



1- Sélection de la forme générale du bâtiment
2- Choix du type de toiture
3- Choix du type de plancher bas
4- Dimensions intérieures
5- Saisie des décrochements éventuels
6- Pour un plancher bas sur sous-sol, saisie du type de sous-sol
7- Pour une toiture avec combles, données à saisir
8- Pour toitures mixte (combles/terrasses), saisir les surfaces éventuelles de toitures terrasses du bâtiment
9- Passage à la fenêtre suivante

❖ **Pièces en sous-sol** 6

<u>La surface du sous-sol</u> devra être précisée par l'opérateur dans les cas où les champs « sous-sol + vide sanitaire » ou « sous-sol +terre-plein » ont été sélectionnés afin de permettre à l'outil de déterminer les surfaces déperditives. Si une partie du sous-sol est chauffée, la surface chauffée et la surface totale du sous-sol devront être précisées.

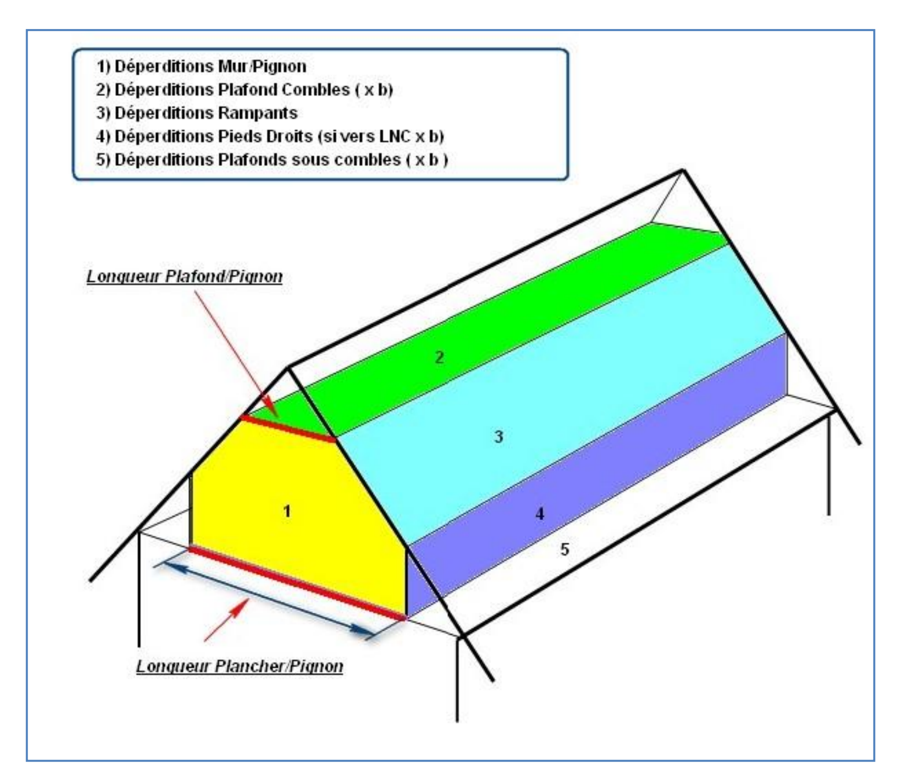
Lorsque le projet a un sous-sol chauffé ou partiellement chauffé, il faut renseigner les longueurs des murs donnant sur l'extérieur et des murs intérieurs, donnant sur des locaux non chauffés.

La longueur des murs extérieurs est la longueur de mur du local chauffé donnant sur l'extérieur (aussi bien en contact avec l'air qu'avec le sol).

La longueur des murs intérieurs est la longueur de mur du local chauffé donnant sur des locaux non chauffés du sous-sol (si celui-ci est partiellement chauffé).

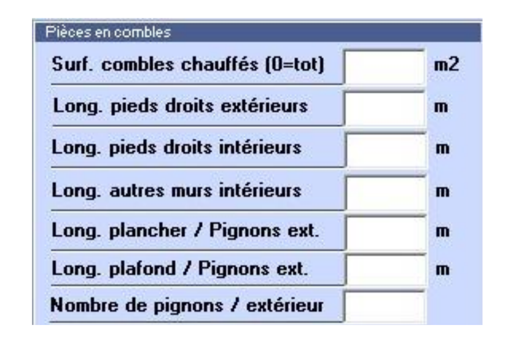
- **Pièces en combles** 

Lorsqu'un bâtiment présente une architecture avec combles aménagées, plusieurs surfaces déperditives vers l'extérieur et vers des locaux non chauffés apparaissent. A titre d'illustration, le croquis ci-après indique les surfaces déperditives possibles issues de l'aménagement des combles.



Afin de réaliser les calculs de déperditions et de consommations d'énergie avec précision, l'outil BAO Eval BTC va devoir établir, à partir d'un questionnaire spécifique à ce type d'architecture, quels éléments doivent être pris en compte dans le projet étudié.

Une fenêtre spéciale va s'ouvrir pour les pièces en combles. Différentes informations complémentaires vont devoir être fournies :



Pièces en combles

Surf. combles chauffés (0=tot)		m2
Long. pieds droits extérieurs		m
Long. pieds droits intérieurs		m
Long. autres murs intérieurs		m
Long. plancher / Pignons ext.		m
Long. plafond / Pignons ext.		m
Nombre de pignons / extérieur		

- **Surface des combles chauffés :**

Les combles ont souvent une surface chauffée inférieure à la surface d'un niveau courant. Dans ce cas il est nécessaire d'introduire la surface chauffée des combles. L'opérateur indiquera ici la surface de plancher de la partie chauffée. Dans le cas contraire l'introduction de 0 reprendra automatiquement la surface du niveau inférieur.

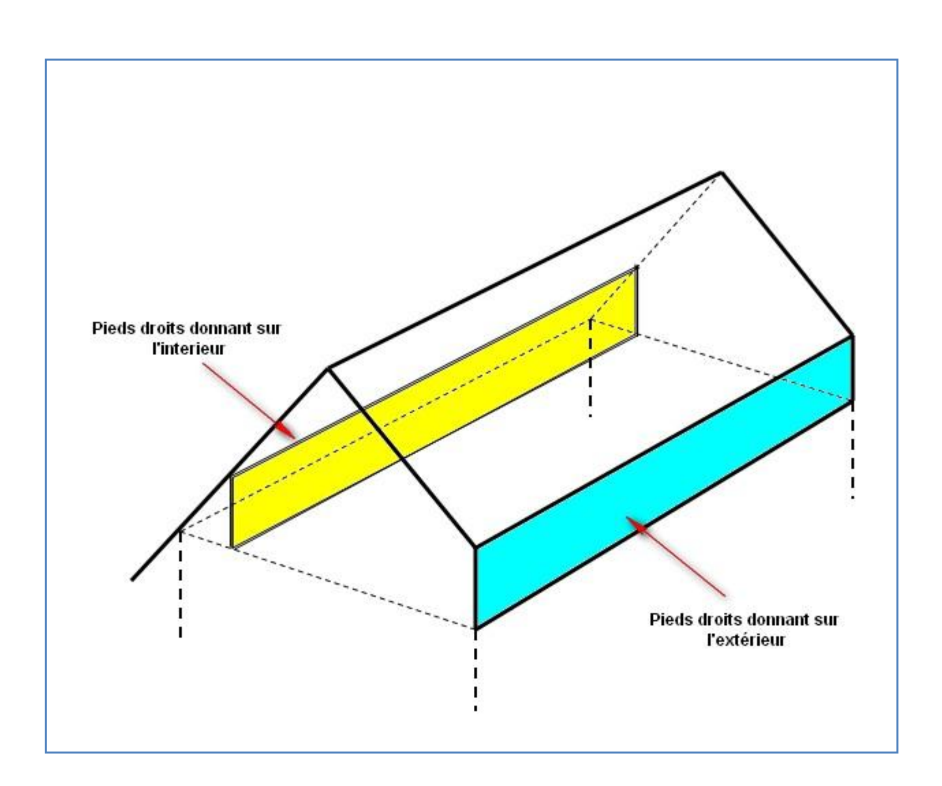
- **Longueur pieds droits extérieurs :**

Il s'agit de la longueur des parois verticales en bas des rampants donnant directement sur l'extérieur dans le cas où le rampant n'est pas coupé par une paroi intérieure. Les pieds droits sont donc situés de chaque côté des rampants. Si les deux pieds droits donnent sur l'extérieur, il faudra indiquer ici la longueur totale des deux pieds droits

- **Longueur pieds droits intérieurs :**

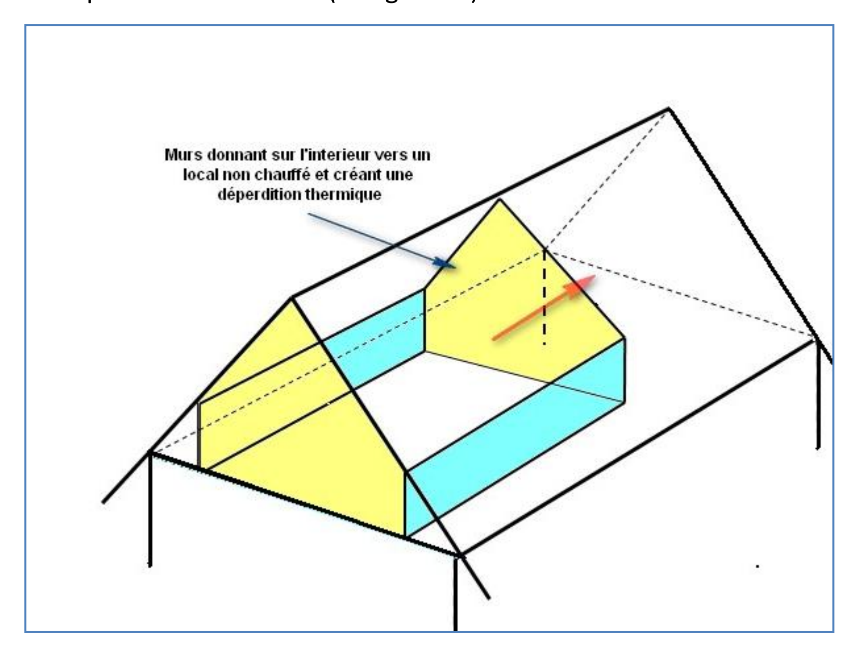
Il s'agit de la longueur des parois verticales en bas des rampants donnant directement sur une partie de comble perdu. Si les deux pieds droits donnent sur l'intérieur, il faudra indiquer ici la longueur totale des deux pieds droits.

Dans un cas mixte comme dans le croquis ci-après, une longueur sera à préciser dans le champ « longueur pieds droits extérieurs » et une autre dans le champ « pieds droits extérieurs »



- **Longueur autres murs intérieurs :**

Il s'agit de la longueur des parois verticales (autres que pieds droits) donnant de la partie chauffée des combles vers une partie non chauffée (ex : grenier).

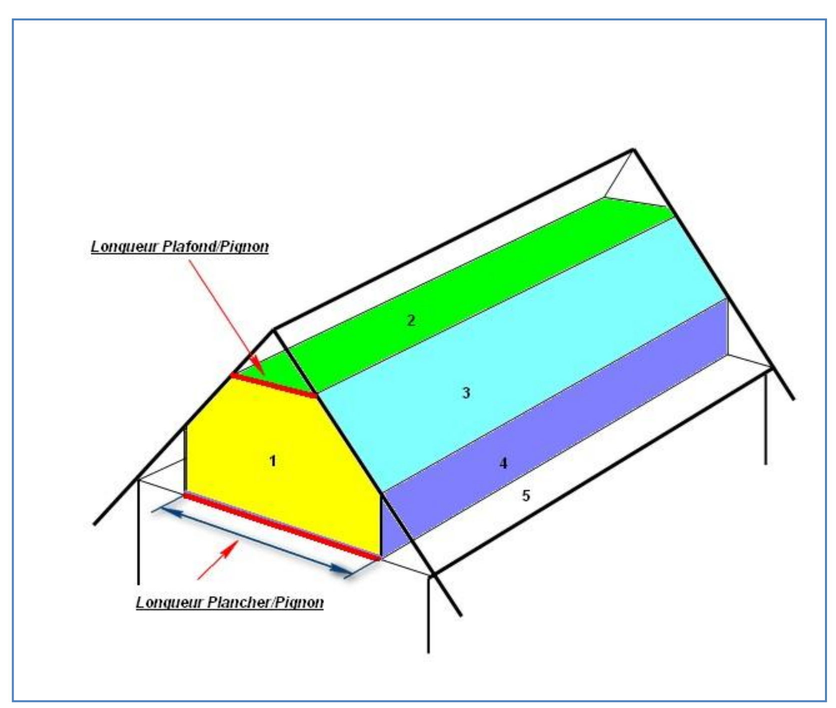


- **Longueur plancher / pignons extérieurs :**

Il s'agit de la longueur (vue en coupe) de la liaison entre le plancher de la partie chauffée des combles et le mur de pignon. La longueur à préciser est celle d'un seul côté et non l'addition des deux.

- **Longueur plafond / pignons extérieurs :**

Il s'agit de la longueur (vue en coupe) de la liaison entre le plafond de la partie chauffée des combles et le mur de pignon. La longueur à préciser est celle d'un seul côté et non l'addition des deux.

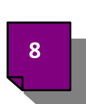


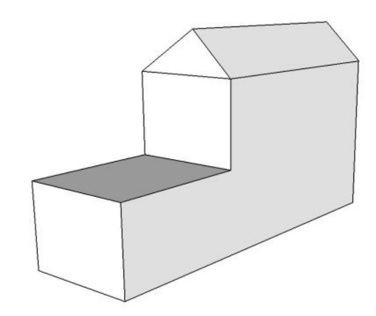
- **Nombre de pignons / extérieur :**

Comptabilisez le nombre de murs de pignon donnant directement sur l'extérieur en général :

- 2 si les combles sont chauffés sur toute la longueur du bâtiment
- 1 dans le cas d'un aménagement partiel des combles avec un mur de séparation donnant sur un local non chauffé

❖ Toiture terrasse complémentaire

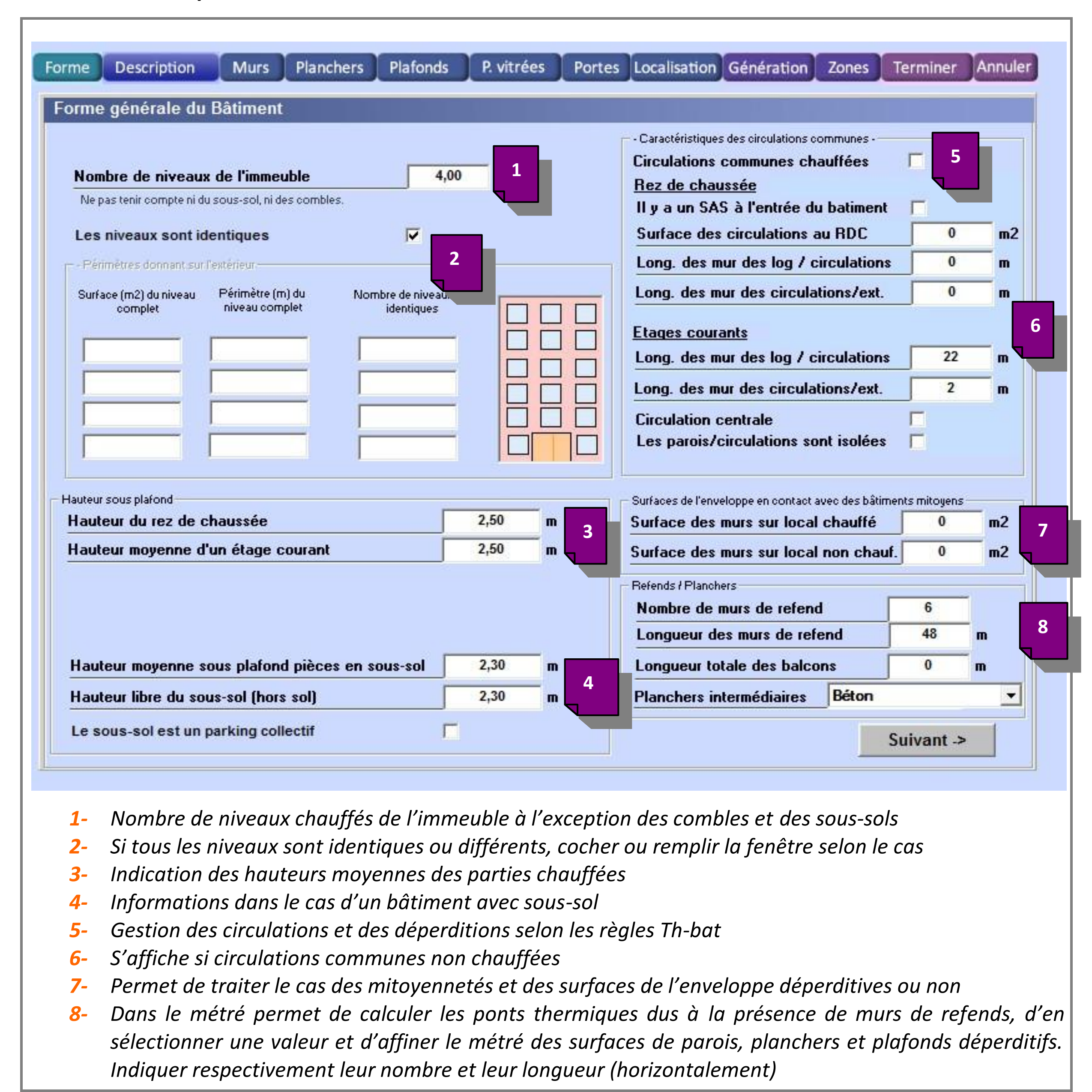




Si le projet se compose d'une toiture sous rampant et d'une toiture terrasse, il faut préciser la surface de la toiture terrasse.



IV.6.1.2 Description du bâtiment



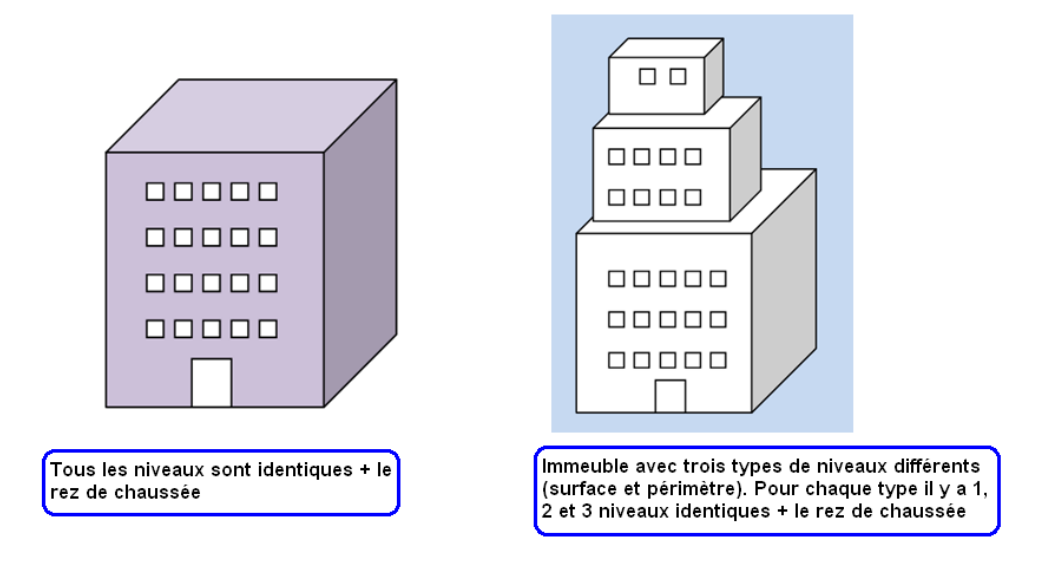
1- *Nombre de niveaux chauffés de l'immeuble à l'exception des combles et des sous-sols*
2- *Si tous les niveaux sont identiques ou différents, cocher ou remplir la fenêtre selon le cas*
3- *Indication des hauteurs moyennes des parties chauffées*
4- *Informations dans le cas d'un bâtiment avec sous-sol*
5- *Gestion des circulations et des déperditions selon les règles Th-bat*
6- *S'affiche si circulations communes non chauffées*
7- *Permet de traiter le cas des mitoyennetés et des surfaces de l'enveloppe déperditives ou non*
8- *Dans le métré permet de calculer les ponts thermiques dus à la présence de murs de refends, d'en sélectionner une valeur et d'affiner le métré des surfaces de parois, planchers et plafonds déperditifs. Indiquer respectivement leur nombre et leur longueur (horizontalement)*

Cette étape « description » est très importante car elle permet à l'outil d'obtenir les renseignements complémentaires pour établir l'ensemble du métré. Il est donc important de remplir chaque champ avec attention pour éviter des erreurs de surfaces qui seraient dues à une mauvaise analyse du bâtiment. Pour être en adéquation avec l'interface il faut ici préciser le sens et la raison des demandes afin de remplir chaque champ convenablement.

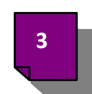
- **Nombre de niveaux de l'immeuble** 1 correspond aux nombres d'étages chauffés du bâtiment à l'exception des sous-sols et des combles chauffés. Les surfaces déperditives de ces parties sont prises en compte dans l'onglet précédent « Forme ».

2 Si les niveaux ne sont pas uniformes, et uniquement dans ce cas, le champ

Les niveaux sont identiques ☐ aura été décoché (immeubles à forme pyramidale, avec des surplombs, des étages avec terrasse et jardin réduisant la partie habitable ou chauffée par rapport aux autres niveaux), l'opérateur devra compléter cette partie. Il pourra définir 4 types de niveaux différents et par type indiquer combien de niveau correspondent à ces caractéristiques.



Les surfaces et les périmètres de chaque type de niveau différent devront être saisis et le nombre de niveaux correspondant à ces caractéristiques précisé.

- **Hauteur sous plafond** 

En renseignant cette partie, le métré des surfaces de murs déperditifs va pouvoir s'établir. Une distinction est faite entre le rez-de-chaussée et les étages courant afin de traiter ces deux parties de manière différenciée. Si par cas, les étages courants avaient des hauteurs sous plafond différentes, il faudrait rentrer ici la moyenne relative à l'ensemble des niveaux.

La hauteur sous plafond du rez-de-chaussée n'est à renseigner que dans le cas où il existe des locaux chauffés au rez-de-chaussée. Dans le cas contraire, la précision de cette hauteur n'est pas utile. Il faudra alors, pour garder la cohérence du métré, ne pas compter le rez-de-chaussée comme un niveau de l'immeuble.

- **Hauteur sous plafond des pièces en sous-sol** 

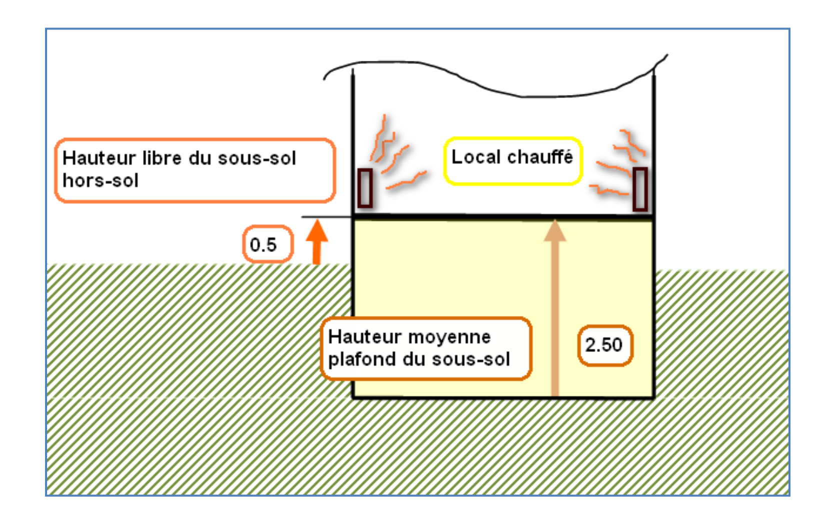
Cette partie va s'afficher si dans l'onglet « forme » on a indiqué la présence de sous-sol. Elle est à remplir dans le cas où des locaux chauffés se trouvent au rez-de-chaussée. Sinon, c'est la séparation entre le rez-de-chaussée et le 1er étage qui constitue la dernière surface déperditive. Les informations fournies dans ces champs seraient alors inutiles.

Il va permettre à la BAO Eval BTC de déterminer la valeur du coefficient U du plancher vers le sous-sol en appliquant pour son calcul les règles ThBât et la détermination d'un coefficient Ue (équivalent).

3 informations sont à renseigner ici :

Hauteur moyenne sous plafond pièces en sous-sol	2,50	m
Hauteur libre du sous-sol (hors sol)	0,50	m
Le sous-sol est un parking collectif	☐	

Elles correspondent aux éléments suivants



En cas de parking collectif en sous-sol le taux de renouvellement d'air du sous-sol est pris en compte et dégrade la valeur du coefficient U équivalent, ce qui a pour effet d'augmenter la consommation totale du bâtiment.

D'autre part l'arrêté du 3 mai 2007, RT éléments par éléments, précise dans l'article 3 que la valeur minimale de la résistance thermique des planchers donnant sur un parking collectif doit être similaire à celle d'un plancher donnant sur l'extérieur en cas de rénovation ou d'amélioration de la performance énergétique de ce plancher. Dans les propositions d'amélioration de l'enveloppe du bâtiment, l'outil intègre cette caractéristique réglementaire.

➢ Parties communes chauffées ou non chauffées 

Sont appliquées ici les règles Th-Bât fascicule 1 chapitre 2.2.2. L'incidence de cette question est importante car selon que les parties communes de l'immeuble soient chauffées ou non, les parois des circulations seront ou ne seront pas déperditives, ce qui aura un impact sur le résultat final.

Une circulation est considérée comme chauffée, dès lors bien entendu qu'il y a des émetteurs de chaleur. Mais au-delà de cette première approche les règles de calcul fournissent également les informations complémentaires suivantes :

Une circulation commune est considérée comme chauffée si elle répond aux conditions suivantes :

- elle ne possède pas d'ouvertures permanentes sur l'extérieur (trappe, gaine de désenfumage),
- les accès sur l'extérieur (portes d'entrée de l'immeuble) sont munis de SAS,
- les accès vers les locaux non chauffés ou à occupation discontinue sont munis de dispositifs de fermeture automatique, (communication avec les cages d'escaliers par exemple)
- les conditions de dimensions suivantes sont respectées :

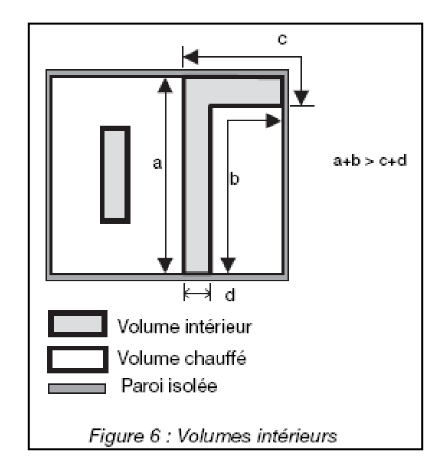


Figure 6 : Volumes intérieurs

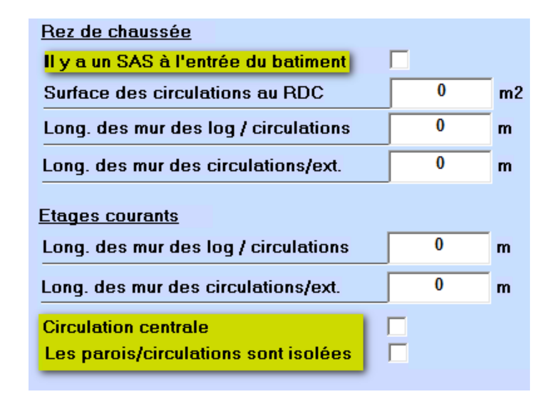
➢ **Parties communes non chauffées** 6

Dans le cas où les parties communes sont considérées comme non chauffées, il conviendra alors de remplir les informations suivantes pour calculer les déperditions par les parois des murs des locaux chauffés donnant sur les circulations.

Deux informations permettront à la BAO Eval BTC d'effectuer le calcul des déperditions par les parois des locaux chauffés vers les circulations :

- celles surlignées en jaune qui concernent, en fonction de l'aménagement de l'immeuble, le coefficient « b » de pondération à appliquer ;
- les autres qui concernent des surfaces et longueurs des murs en distinguant les rez-de-chaussée des étages courants.

Le rez-de-chaussée sera renseigné seulement s'il existe des locaux chauffés à ce niveau.



La partie « Surface de l'enveloppe en contact avec des bâtiments mitoyens » 7 sert à déterminer en cas de mitoyenneté, les surfaces qui seraient déperditives c'est-à-dire en contact avec des bâtiments considérés réglementairement comme non chauffés.



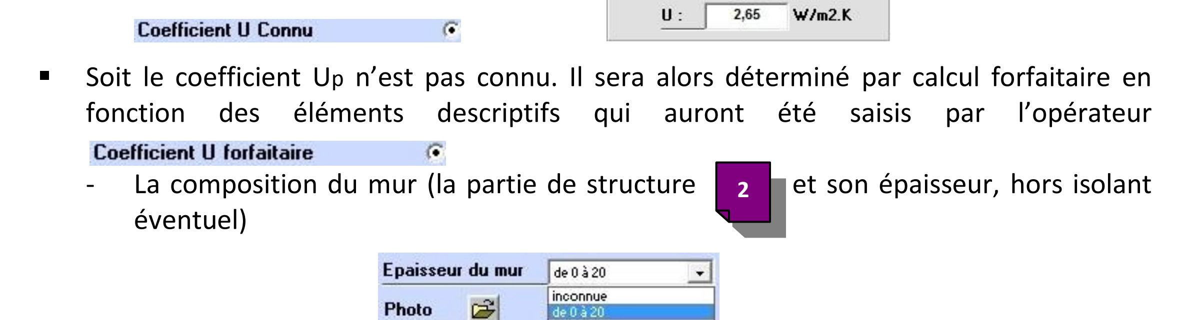
La surface des murs sur local chauffé correspond à la surface de mur de l'enveloppe en contact avec des locaux chauffés dans le bâtiment mitoyen. Ces parois sont non déperditives. La surface des murs sur local non chauffé correspond à la surface de mur en contact avec des locaux non chauffés dans le bâtiment mitoyen. Ces parois sont déperditives.

IV.6.1.3 Caractéristiques des parois (Murs)

1- *Parois créées*
2- *Choix de la composition de la paroi sélectionnée*
3- *Caractéristiques de l'isolant si la paroi est isolée*
4- *Passage à la fenêtre suivante*

A cette étape il s'agit de déterminer les performances thermiques des parois en déterminant le coefficient de transmission surfacique Up (en W/m².K). Il y a 2 possibilités de sélection :

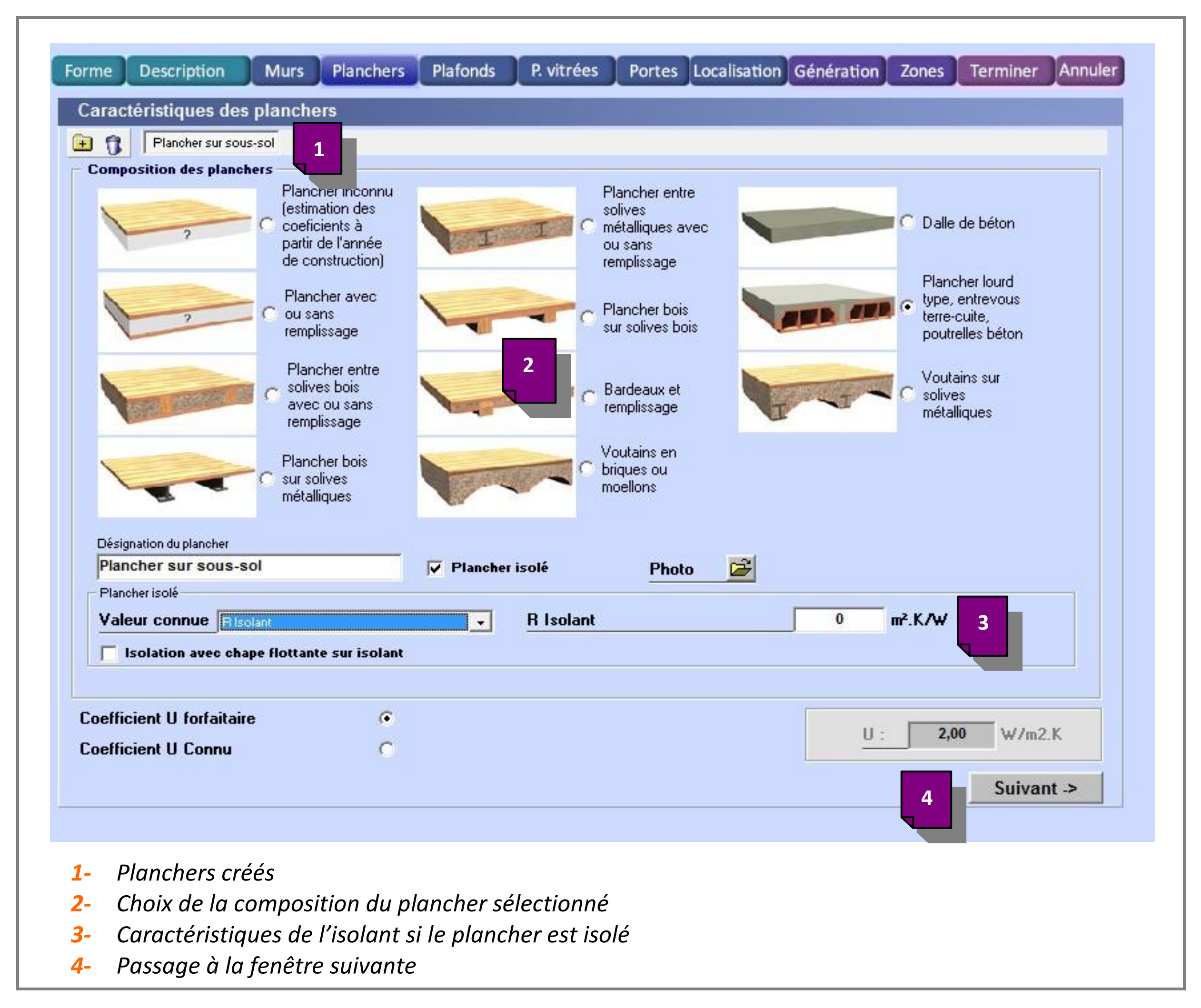
- Soit le coefficient Up est connu, il suffit alors d'en rentrer directement la valeur



- Soit le coefficient Up n'est pas connu. Il sera alors déterminé par calcul forfaitaire en fonction des éléments descriptifs qui auront été saisis par l'opérateur
  - La composition du mur (la partie de structure 2 et son épaisseur, hors isolant éventuel)
  - Si le mur est isolé, sélectionnez ce qui caractérise l'isolant (en fonction des informations disponibles) 3

- Pour créer un mur supplémentaire différent, cliquez sur [icône]. Dix murs de caractéristiques thermiques différentes peuvent ainsi être créés.

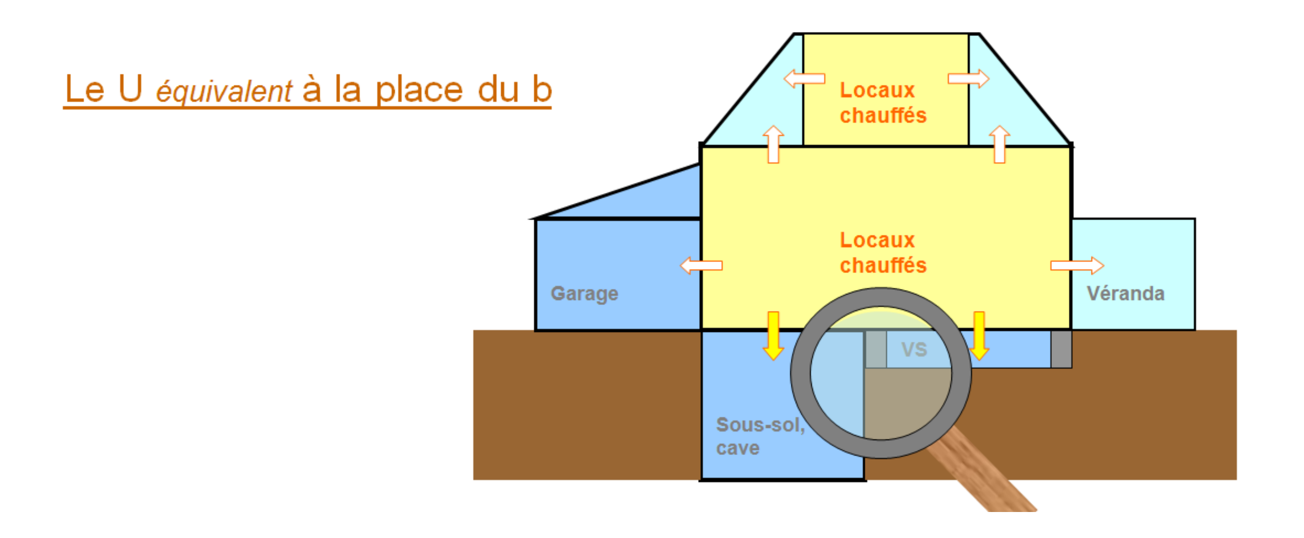
IV.6.1.4 Caractéristiques des planchers



1- Planchers créés
2- Choix de la composition du plancher sélectionné
3- Caractéristiques de l'isolant si le plancher est isolé
4- Passage à la fenêtre suivante

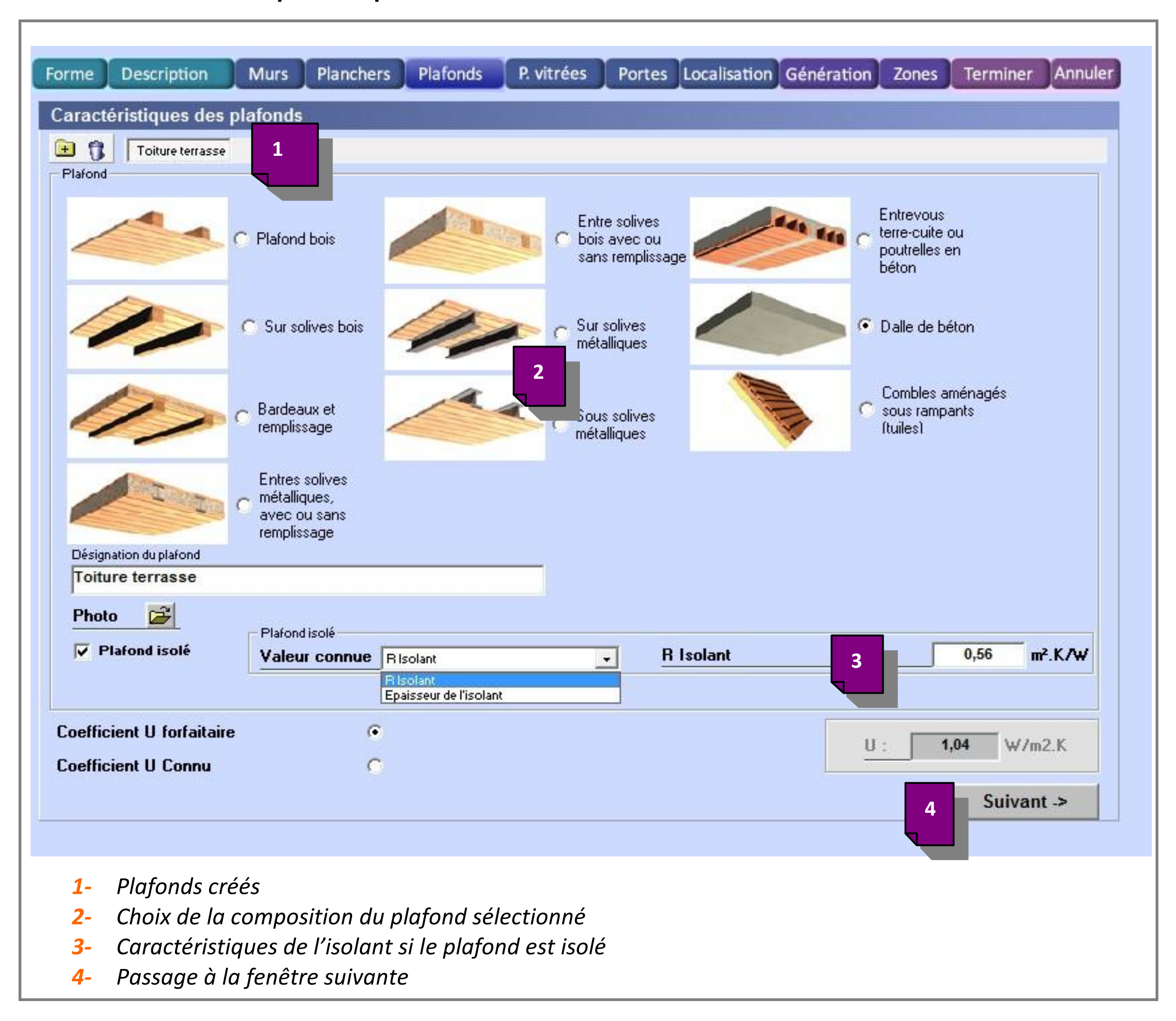
Pour caractériser un plancher bas, la méthodologie de saisie est identique à celle des parois. Penser, le cas échéant) à créer plusieurs types de planchers déperditifs. (Sous-sol partiellement chauffé, partie en sous-sol et sur vide sanitaire ou terre-plein, etc.)

Remarque à propos des planchers sur terre-plein, vide sanitaire ou sous-sol enterré.



Les règles de calcul TH-Bat, fascicule 4/5 (règles Th-U) chapitre II précise que les déperditions à travers les parois en contact avec le sol, sur vide sanitaire ou sur local non chauffé ne dépendent pas uniquement des caractéristiques intrinsèques des parois mais aussi du flux de chaleur à travers le sol, du flux de chaleur associés au renouvellement d'air, des déperditions par le sol du sous-sol et des parties de murs enterrés. Le coefficient U résultant de l 'ensemble de ces déperditions est appelé **Ue pour coefficient de transmission surfacique équivalent**. L'outil fera automatiquement ces calculs à partir de la valeur du coefficient Up indiquée par l'opérateur (soit connue, soit forfaitaire).

IV.6.1.5 Caractéristiques des plafonds

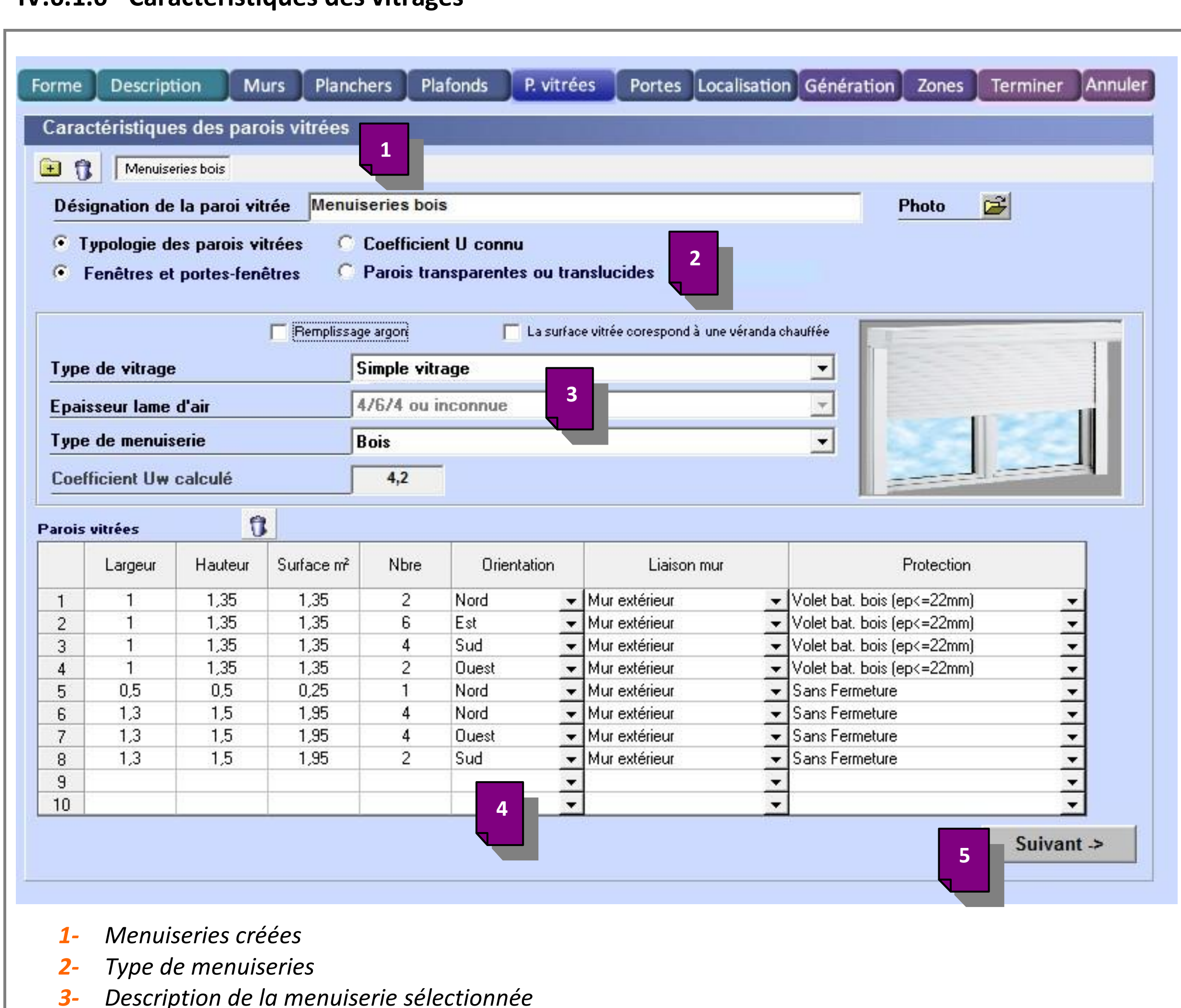


1- *Plafonds créés*
2- *Choix de la composition du plafond sélectionné*
3- *Caractéristiques de l'isolant si le plafond est isolé*
4- *Passage à la fenêtre suivante*

Pour caractériser un plafond, la méthodologie de saisie est identique à celle des parois.

Dans le cas de combles chauffés ou de toitures mixtes il conviendra de créer tous les plafonds déperditifs ayant des caractéristiques thermiques différentes (rampants, pieds droits, plafond, combles le cas échéant, terrasse, etc.)

IV.6.1.6 Caractéristiques des vitrages



1- *Menuiseries créées*
2- *Type de menuiseries*
3- *Description de la menuiserie sélectionnée*
4- *Dimensions et positions de la menuiserie*
5- *Passage à la fenêtre suivante*

Les parois vitrées se caractérisent au moins par trois éléments distinctifs :

- La nature de la menuiserie
- La nature du vitrage
- La présence ou l'absence de fermeture, et éventuellement la nature différentes des fermetures pour un même bâtiment.

Se rajoutent à cette liste des éléments de parois transparentes ou translucides (pavés de verre, polycarbonate, etc.)

Il faut créer autant de parois vitrées qu'il y a de types de menuiseries différentes (vitrage, profilés de menuiseries, véranda, parois translucides…).Pour créer un type de paroi vitrée supplémentaire, cliquer sur [icône]. Un tableau de métré et de description apparaîtra pour chaque type de parois créé.

Il conviendra ensuite de déterminer les caractéristiques thermiques du type de paroi vitrée ou translucide. Comme pour les autres surfaces déperditives de l'enveloppe du bâtiment, il existe deux possibilités permettant d'intégrer le coefficient Uw relatif aux parois vitrées.

- Soit le Uw est connu, dans ce cas rentrer directement sa valeur 2

Coefficient Uw connu

Fenêtres et portes-fenêtres

Coefficient Uw

- Soit le coefficient Uw n'est pas connu. Dans ce cas, l'outil pourra le déterminer en fonction du descriptif du type de paroi vitrée qui sera effectué par l'opérateur.

Typologie des fenêtres

Pour des fenêtres ou portes fenêtres, sélectionnez le type de vitrage, Fenêtres et portes-fenêtres Parois transparentes ou translucides et ensuite remplir le cadre suivant pour indiquer le type de menuiserie, le remplissage de la lame d'air (le cas échéant) et si le vitrage est la paroi déperditive d'une véranda chauffée.

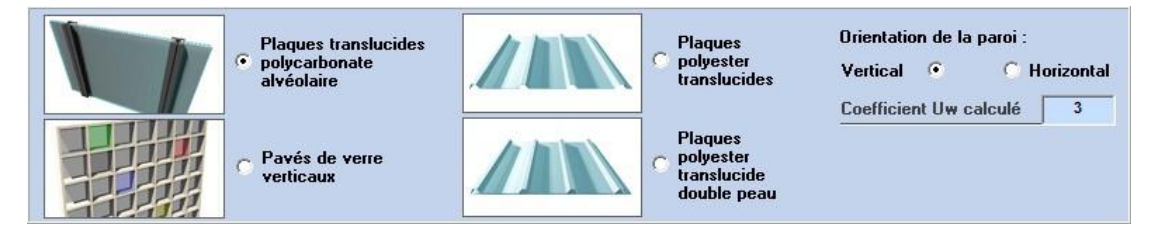
Remplissage argon
La surface vitrée corespond à une véranda chauffée

Type de vitrage	Simple vitrage
Epaisseur lame d'air	4/6/4 ou inconnue
Type de menuiserie	Bois
Coefficient Uw calculé	4,2

Pour des parois transparentes ou translucides,

Fenêtres et portes-fenêtres Parois transparentes ou translucides

Sélectionnez le type de paroi et sa position (verticale ou horizontale)

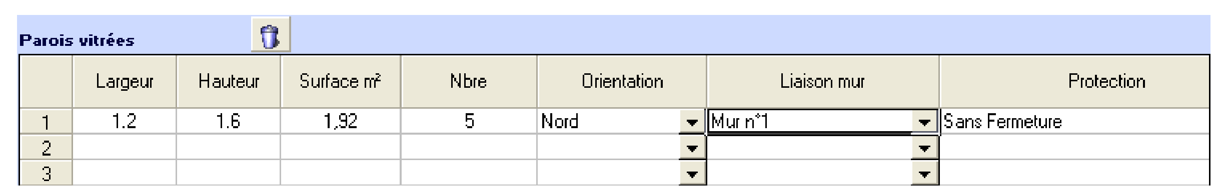


Un coefficient Uw de cette paroi sera alors déterminé.

Remplir le tableau des métrés

Après la désignation du coefficient Uw il faudra fournir à la BAO Eval BTC, d'autres informations permettant d'effectuer les calculs de déperditions. Il conviendra alors de remplir le tableau des métrés. **Attention,** il doit y avoir un tableau à remplir par type de vitrages créés.

Dans le tableau, les parois vitrée ayant les mêmes caractéristiques thermiques sont définies par leurs dimensions, leurs nombres, leurs orientations, le mur auxquelles elles sont liées et enfin s'il existe sur ce type de vitrage une fermeture ou pas.



Parois vitrées

	Largeur	Hauteur	Surface m²	Nbre	Orientation	Liaison mur	Protection
1	1.2	1.6	1,92	5	Nord	Mur n°1	Sans Fermeture
2							
3							

Il doit y avoir une ligne par orientation, par type de mur et par protection (volet roulant, persienne…).

IV.6.1.7 Caractéristiques des portes

Forme | Description | Murs | Planchers | Plafonds | P. vitrées | Portes | Localisation | Génération | Zones | Terminer | Annuler

Caractéristiques des Portes

Porte d'entrée

Désignation de la porte: Porte d'entrée

Photo

Typologie de la porte

Porte simple en bois

Opaque pleine

Coefficient connu

Coefficient U: 3,5 W/m².K

Position : Sur extérieur

Liste des Portes

	Largeur	Hauteur	Surface porte m²	Nbre	Liaison mur
1	0,9	2,15	1,935	1	Mur extérieur
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Suivant ->

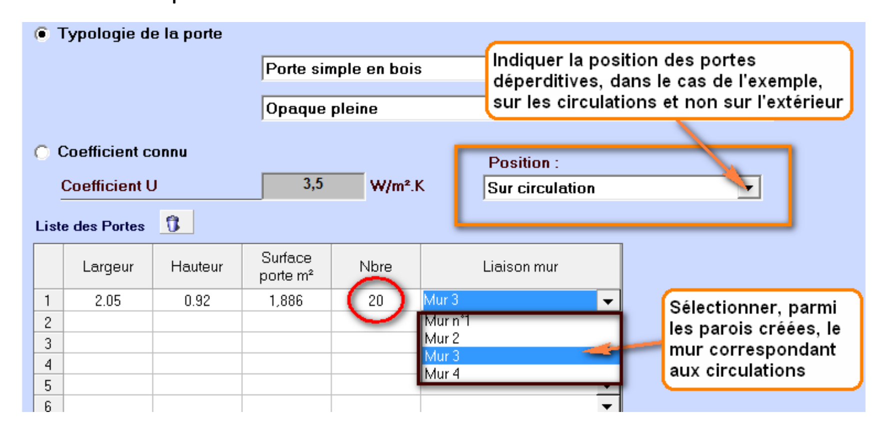
1- *Portes créées*
2- *Description de la porte sélectionnée*
3- *Dimensions et positions de la porte*
4- *Passage à la fenêtre suivante*

La caractérisation d'une porte se fait de la même manière que pour les menuiseries.

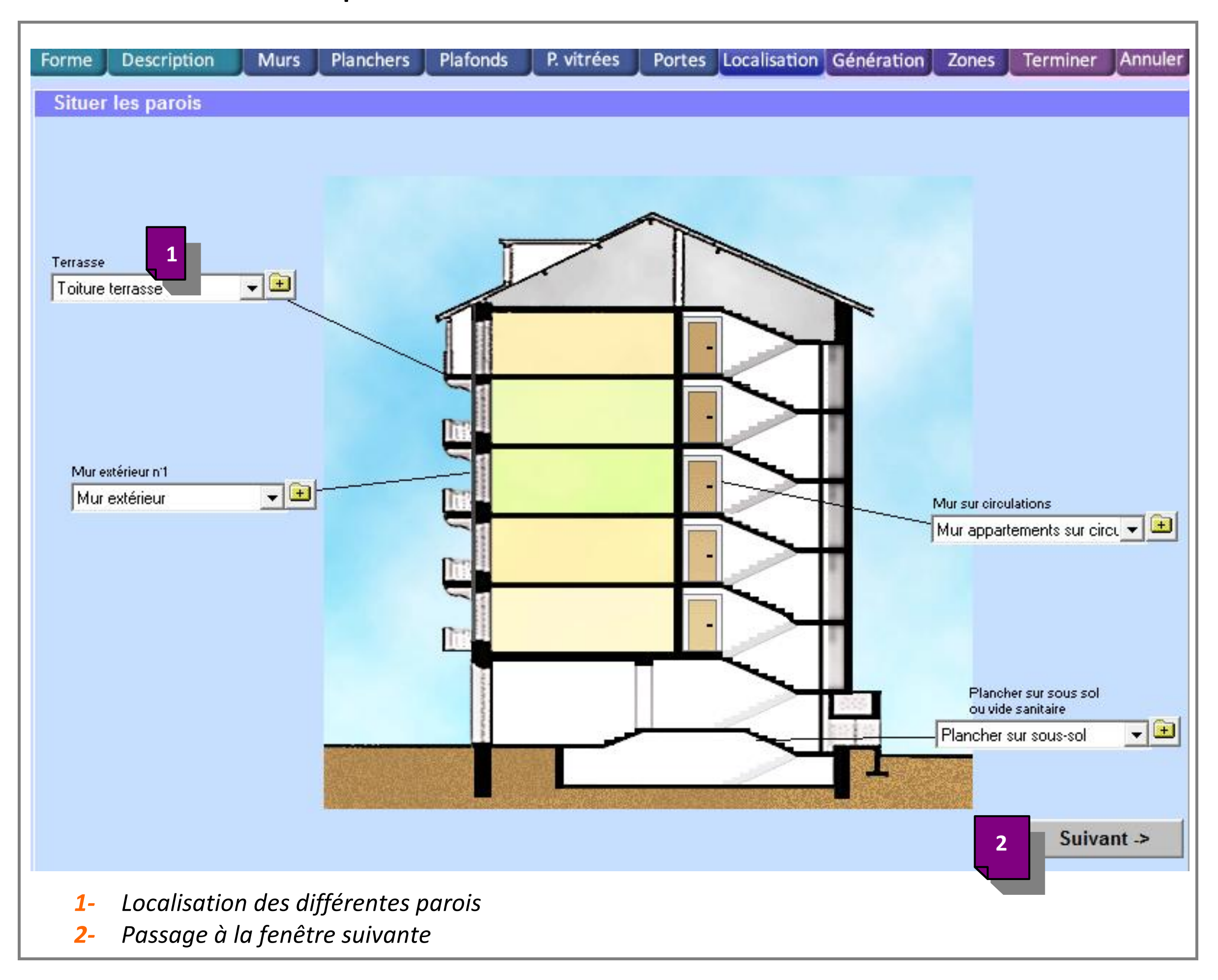
Il faudra penser à créer autant de portes qu'il existe de portes déperditives dans le bâtiment. 3

Par exemple dans le cas d'un immeuble avec des circulations chauffées, la seule porte déperditive est la porte principale donnant accès au bâtiment depuis l'extérieur. (Le cas échéant il pourrait aussi y avoir des portes supplémentaires de services donnant sur le parking, l'accès au sous-sol etc.)

Dans le cas d'un immeuble avec les circulations non chauffées, il y aura autant de portes déperditives que de locaux chauffés (ayant une porte) donnant sur les circulations. Par exemple dans le cas d'un immeuble collectif d'habitation ayant 20 appartements et des circulations non chauffées, le tableau des métrés devrait être rempli de la sorte :



IV.6.1.8 Localisation des parois

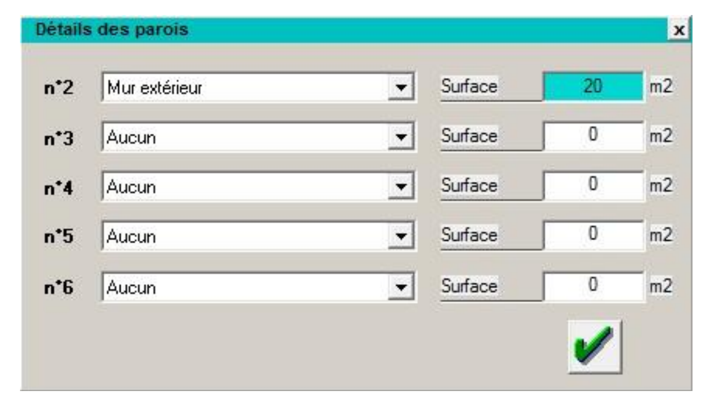


1- Localisation des différentes parois
2- Passage à la fenêtre suivante

Cet onglet permet d'ouvrir une fenêtre pour localiser dans le bâtiment toutes les parois opaques créées (murs, planchers, plafonds). C'est la BAO Eval BTC qui va créer les menus déroulant en fonction de toutes les indications fournies préalablement. L'opérateur devra alors associer les parois créées avec la destination correspondante.

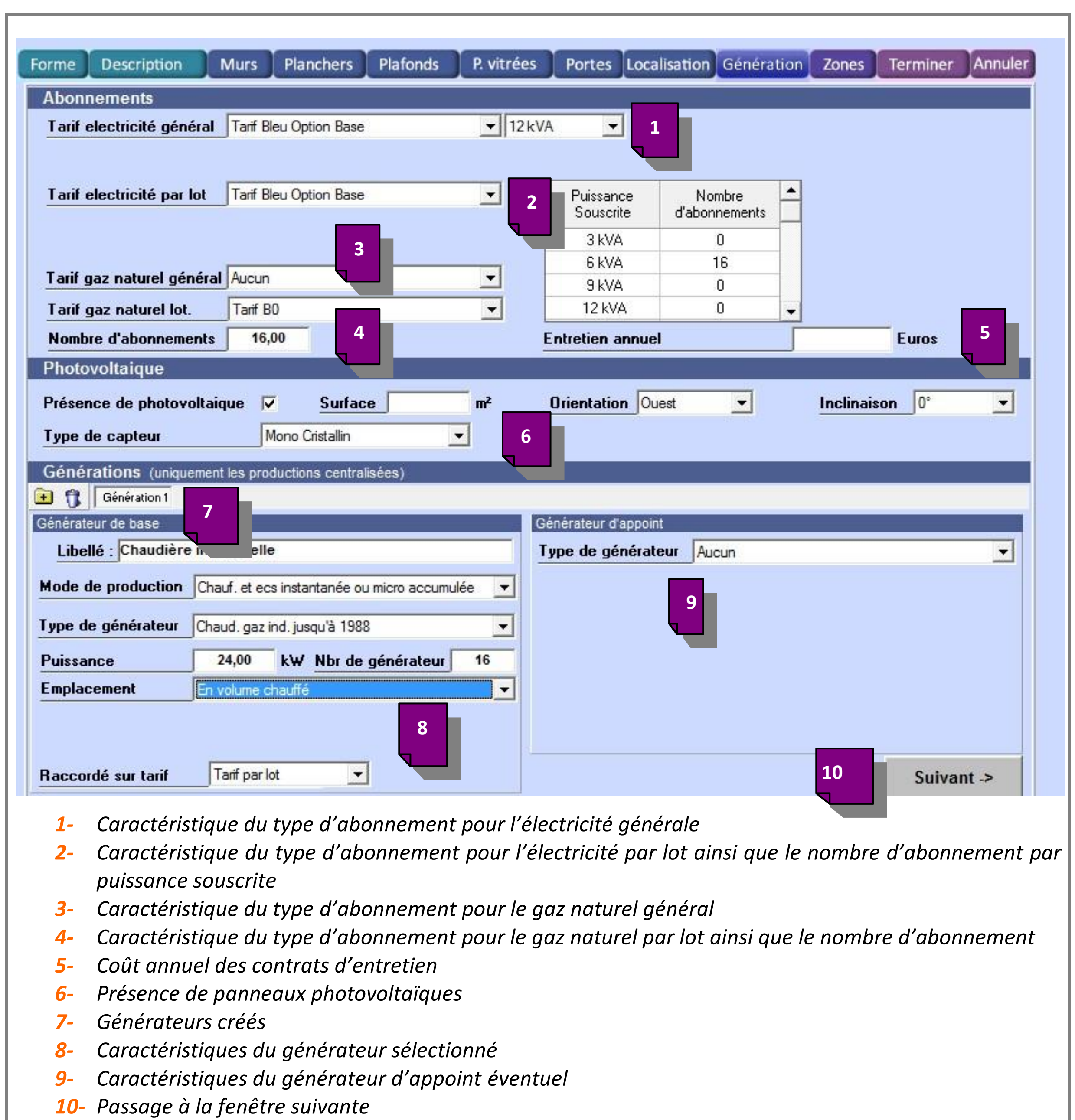
Lorsque plusieurs parois correspondent à une même localisation, murs extérieurs par exemple, il faut localiser le premier mur sur la fenêtre principale et pour les suivants, cliquez sur .

Une nouvelle fenêtre apparait. Il sera possible de localiser les autres murs et dans ce cas en préciser les surfaces. C'est la même procédure pour les autres types de parois (planchers, plafonds)



Le cas échéant recommencer l'opération pour chaque type de parois.

IV.6.1.9 Caractéristiques de la génération



1- *Caractéristique du type d'abonnement pour l'électricité générale*
2- *Caractéristique du type d'abonnement pour l'électricité par lot ainsi que le nombre d'abonnement par puissance souscrite*
3- *Caractéristique du type d'abonnement pour le gaz naturel général*
4- *Caractéristique du type d'abonnement pour le gaz naturel par lot ainsi que le nombre d'abonnement*
5- *Coût annuel des contrats d'entretien*
6- *Présence de panneaux photovoltaïques*
7- *Générateurs créés*
8- *Caractéristiques du générateur sélectionné*
9- *Caractéristiques du générateur d'appoint éventuel*
10- *Passage à la fenêtre suivante*

Abonnements de 1 à 4

Le choix des abonnements et des puissances souscrites va permettre de déterminer les coûts des énergies (en fonction de la façon dont le catalogue « tarifs des énergies » est rempli).

Les tarifs généraux et par lot se différencient de la manière suivante :

- les tarifs généraux correspondent à tout ce qui est commun, par exemple l'électricité des circulations dans un immeuble d'habitation ou bien le système de chauffage central collectif.
- les tarifs par lot correspondent à ce qui est séparé du commun, par exemple l'électricité et le gaz d'un logement.
- Dans le cas des tarifs par lot « électricité », il est possible de différencier les abonnements et de spécifier le nombre différent souscrits dans le bâtiment.

<u>Le coût annuel des contrats d'entretien peut-être précisé ici</u> 

Par cohérence avec la démarche de la performance énergétique et de l'analyse du coût global annualisé, il sera préférable de ne mentionner que les coûts d'entretiens ayant un rapport avec les postes déperditifs où les systèmes de productions de chaleur ou de froid.

<u>Production d'énergie électrique</u> 

Si dans l'état initial le bâtiment est équipé d'une production d'électricité photovoltaïque, il peut en être fait le descriptif à cette rubrique. La production d'énergie calculée sera soustraite, lors du calcul final de la consommation totale d'énergie.

Détails	Energie finale	Energie primaire
	kWh / an	kWh.EP/m²/an
CHAUFFAGE		
Gaz de réseau	120415,3	178,39
REFROIDISSEMENT		
ECS		
Gaz de réseau	22764,46	33,73
ECLAIRAGE		
Electrique	3861,0	14,76
VENTILATEURS		
Electrique	2956,5	11,3
AUXILIAIRES		
Electrique	57,78	0,22
PHOTOVOLTAIQUE		
Electrique	-9812,95	-37,51
TOTAL	140242,0	200,89

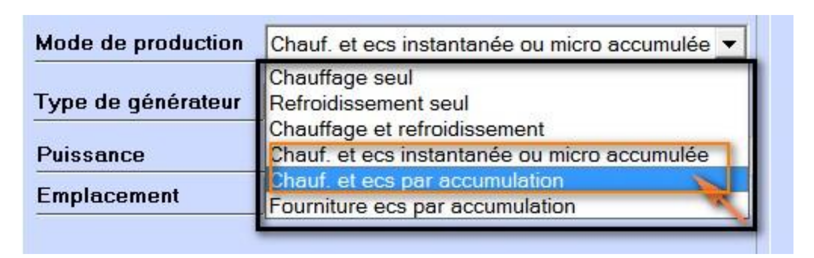
<u>Générations</u> 7 **<u>et</u>** 

- <u>Production de chaleur centralisée</u> : permet de décrire les caractéristiques d'une chaudière ou d'une pompe à chaleur assurant le chauffage du bâtiment.

C'est la rubrique « Mode de production » qui permet de choisir la fonction remplie par le générateur. **Mode de production** Chauffage seul

C'est au niveau du nombre de générateur ainsi que du raccordement « sur tarif » que pourra se faire la distinction entre le chauffage collectif et le chauffage individuel.

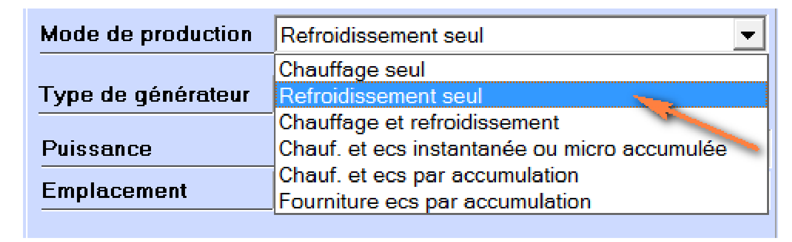
- <u>Production de chaleur et d'ECS :</u> dans le menu déroulant on retrouve deux possibilités dans ce cas, soit en production d'ECS instantanée ou micro-accumulée, soit en production par accumulation. Dans ce cas une précision sur la contenance du ballon sera demandée.



Les pertes seront alors calculées en conséquence.

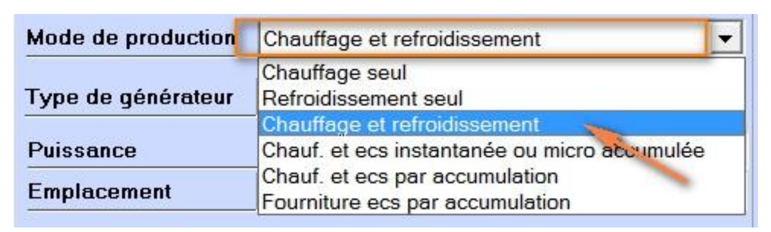
- Production de froid - Climatisation

Dans le cas où un bâtiment est refroidi, totalement ou partiellement, il faut créer à cet endroit un générateur produisant le refroidissement. C'est dans la rubrique mode de production que ce choix pourra se faire. On précisera ensuite les caractéristiques techniques de ce générateur.



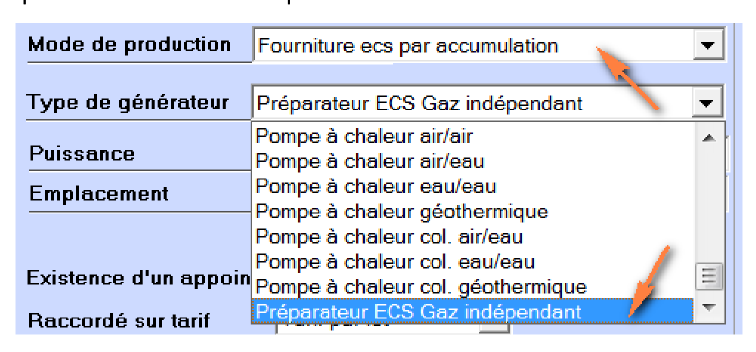
Par conséquent si le bâtiment est chauffé et refroidi, il faudra créer deux générations avec les caractéristiques techniques de chaque générateur, un pour la production chaud et un pour la production froid.

Si un seul générateur assure les deux modes de production (exemple d'une PAC réversible), une seule génération est à créer dans ce cas et le choix du mode de production se portera sur :



Cas des préparateurs ECS

Ce choix est retenu lorsque la production d'ECS est indépendante du système de chauffage et n'est pas assurée par un ballon électrique ou thermodynamique (dans ce cas c'est dans la partie zone que sont indiquées les caractéristiques thermiques de cette production). Il s'agit dans la plupart des cas d'un préparateur gaz à accumulation. Dans ce cas la rubrique suivante «Fourniture ECS par accumulation » sera sélectionnée pour le mode de production et le choix du générateur se portera sur « Préparateur ECS Gaz Indépendant » :



Lorsque le générateur est une pompe à chaleur (quel que soit son type), il est possible de lui adjoindre un appoint électrique, et d'indiquer alors sa puissance.



Générateurs d'appoint 

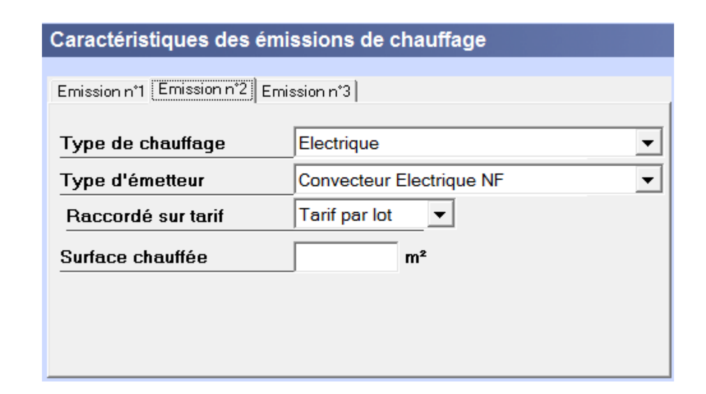
Sont à indiquer ici les générateurs d'appoints qui seraient de type centralisés (chaudières et PAC).

Une fois le choix du générateur effectué, il faudra préciser la puissance et le nombre et compléter quelques informations nécessaires au calcul.

Remarques : si l'appoint est réalisé par énergie électrique (sauf dans le cas de l'appoint intégré aux PAC) c'est dans l'onglet « zone » à la rubrique émission que seront précisées les caractéristiques techniques de cet appoint électrique.

« L'émission 1 » (plancher chauffant, radiateurs etc.) sera « liée » au générateur de chaleur centralisé. Il faudra alors créer une « émission 2 » qui sera l'appoint électrique. Le logiciel demandera la surface chauffée avec ce chauffage d'appoint pour faire un ratio d'utilisation.

En général le chauffage d'appoint vient compléter le chauffage principal et dans la réalité assure la même couverture en surface que le chauffage principal. Toutefois, par rapport aux équations du calcul de consommation, la surface permettra d'indiquer quelle est la part assurée par l'appoint dans le fonctionnement annuel. Ainsi si la surface de la zone est chauffée avec un appoint qui assure 25% des besoins, il suffira d'indiquer alors dans « Surface chauffée » un nombre égal à 25% de la surface. Le calcul prendra alors la part de l'appoint proportionnellement à ce nombre.

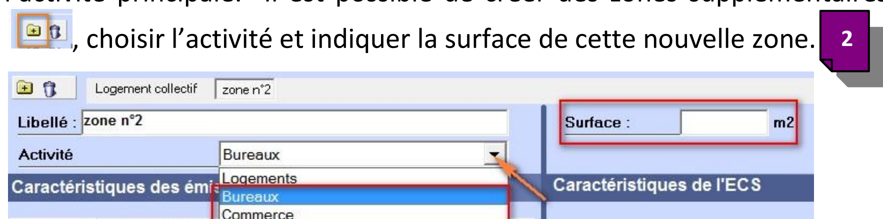


IV.6.1.10 Caractéristique de la zone

1- *Zones créées*
2- *Activité de la zone sélectionnée*
3- *Type d'émission de la zone sélectionnée*
4- *Type d'ECS de la zone sélectionnée*
5- *Caractéristiques du refroidissement de la zone sélectionnée*
6- *Caractéristiques de la ventilation de la zone sélectionnée*

L'outil va déterminer par défaut la première zone en fonction du type d'activité principale qui a été décrit avant l'ouverture des données du bâtiment. Avec la zone « logement » en activité principale, des zones bureaux et commerces peuvent être rajoutées.

La première zone qui s'ouvre avec ses caractéristiques et diverses fenêtres spécifiques est celle de l'activité principale. Il est possible de créer des zones supplémentaires en cliquant sur le bouton, choisir l'activité et indiquer la surface de cette nouvelle zone.



Avec l'activité, en mode « audit - méthode comportementale » il est possible d'indiquer la température réelle intérieure qui doit être prise en compte dans les calculs.

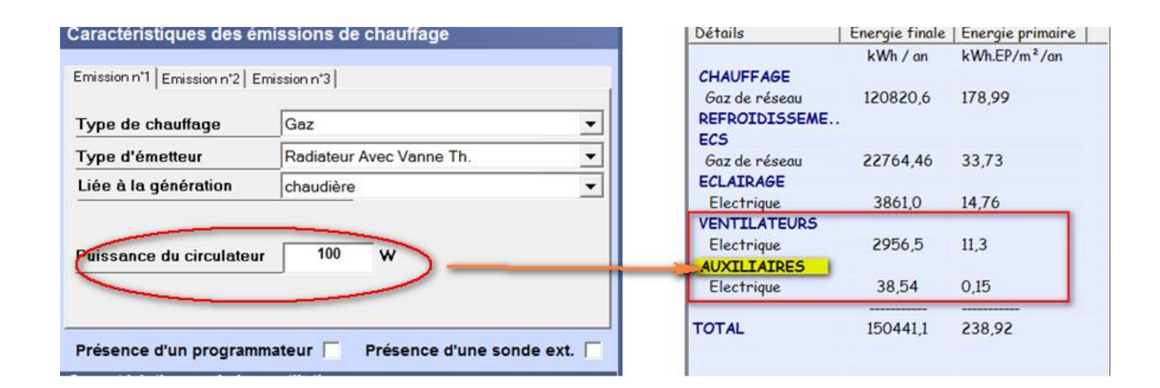


Type d'émission de chauffage 

Pour chaque zone, il conviendra de caractériser les émissions de chauffage en fonction du type d'énergie qui est utilisée, du type d'émetteur et de son lien avec un générateur dont les caractéristiques ont été définies dans l'onglet « Génération ».

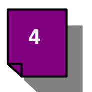
Si l'installation comporte un ou des circulateurs, il faudra en préciser la puissance électrique. Cette consommation sera comptabilisée dans le poste « auxiliaires de consommation », c'est-à-dire des éléments ne produisant pas d'énergie thermique mais sans lesquels les systèmes ne pourraient fonctionner convenablement.

Dans la BAO Eval BTC, les pompes de circulations et les ventilateurs ont été retenus pour les calculs. On les retrouve au niveau des résultats avec leur consommation annuelle spécifique. Les consommations des circulateurs apparaissent dans la rubrique « auxiliaires ».



<u>Remarques à propos de l'onglet « puissance du circulateur »</u> : la puissance à indiquer ici est la puissance totale. Dans le cas de plusieurs circulateurs ou de plusieurs générateurs, chacun équipé d'un circulateur (exemple : chauffage individuel en immeuble collectif), il conviendra d'indiquer ici la puissance totale de l'ensemble des circulateurs.

La présence d'une programmation et/ou d'une gestion des températures par « sonde extérieure » pourra également être précisée en cochant la case concernée.

Type d'ECS (eau chaude sanitaire) 

Il faudra préciser à cet endroit la façon dont est produite l'eau chaude sanitaire.

Trois cas courants sont envisagés :

- soit la production d'ECS est liée au générateur de chauffage (chaudière, PAC) et peut-être instantanée, micro-accumulée ou accumulée dans un ballon technologiquement dépendant du générateur,
- soit elle est indépendante du générateur sans être produite électriquement (préparateur ECS gaz),
- soit elle est électrique (production en ballons de volumes variables)

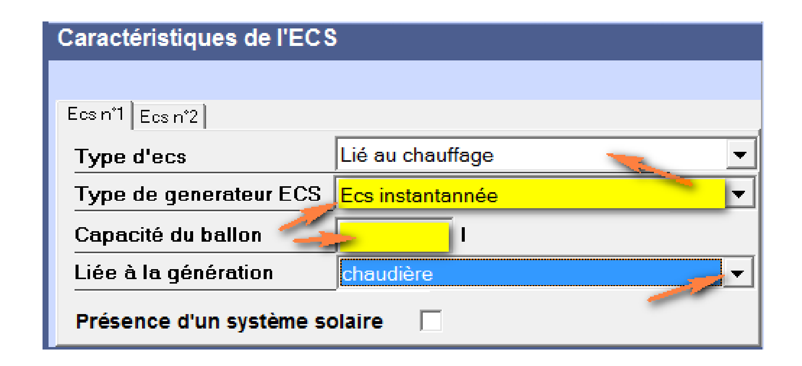
Il est également possible, si le cas se présentait, de programmer une production d'ECS solaire dès l'état initial.

Dans le cas des immeubles collectifs d'habitation, la production d'ECS peut-être collective (1 ou 2 production pour l'ensemble de l'immeuble), ou bien individuelle (autant de ballons d'ECS que

d'appartements) avec, dans la plupart des cas, des volumes variables selon la taille des appartements.

Par rapport à ces différents cas de figure la saisie de l'ECS ne s'effectuera pas de la même façon.

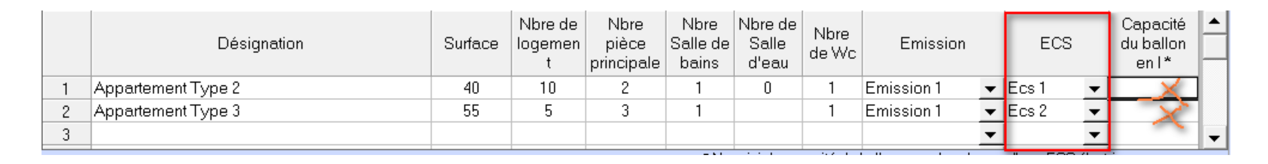
- Production d'ECS collective par une chaudière mixte ou PAC : 4 informations sont à spécifier
  - le type d'ECS (liée au chauffage),
  - le type de production (instantanée ou accumulée),
  - en fonction de l'étape précédente, la capacité du ballon,
  - définir avec quel générateur, déjà créé dans l'onglet « génération » il faut rattacher cette production d'ECS.



- Production d'ECS individuelle par chaudière mixte ou PAC : les mêmes informations sont à fournir, la différence se fera au niveau du lien avec la génération, puisque dans ce cas, le nombre de générateurs et leurs puissances auront été spécifiés (onglet « génération »).

Si les capacités des ballons sont différentes il faudra créer 2 ECS et préciser les 2 volumes de ballons (1 dans ECS n°1 et 1 dans ECS n°2)

Il faudra ensuite procéder à la répartition des types d'ECS par nombre d'appartements dans le tableau permettant de décrire le détail des appartements.

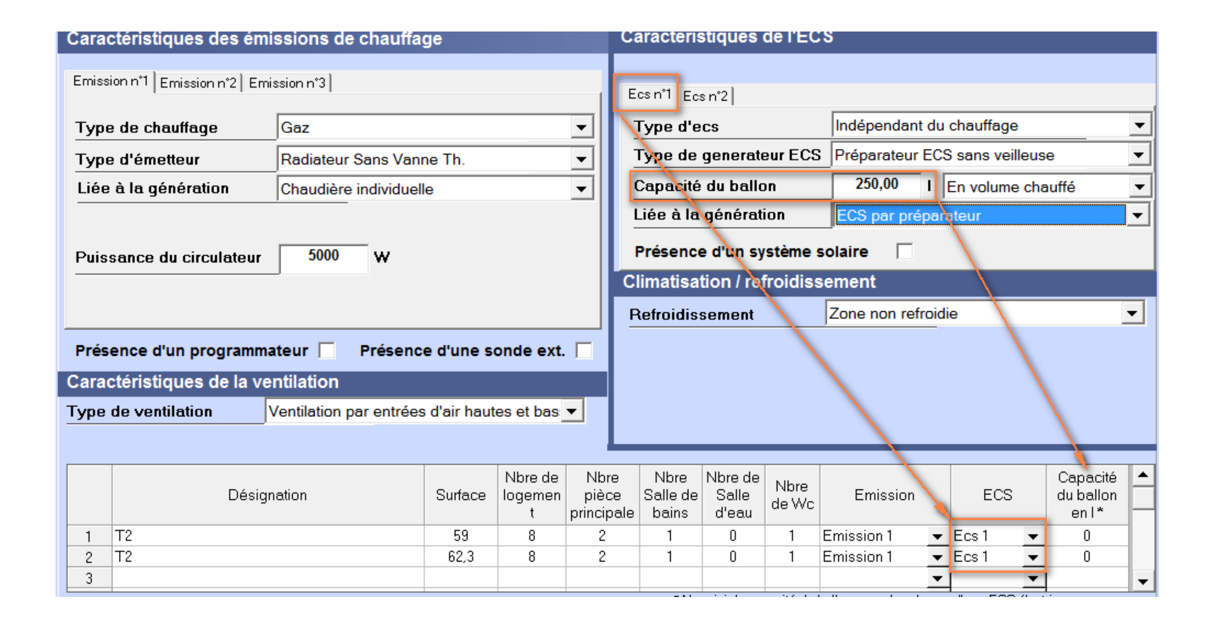


	Désignation	Surface	Nbre de logement	Nbre pièce principale	Nbre Salle de bains	Nbre de Salle d'eau	Nbre de Wc	Emission	ECS	Capacité du ballon en l*
1	Appartement Type 2	40	10	2	1	0	1	Emission 1	Ecs 1	
2	Appartement Type 3	55	5	3	1		1	Emission 1	Ecs 2	
3										

Remarques : dans ce tableau, les capacités des ballons à spécifier ne concernent que les ballons électriques.

Comment faire s'il y a dans l'immeuble plusieurs types de chaudières avec des productions accumulées de capacités différentes ?

Etant donné que seules 2 ECS peuvent être créées, il est possible de traiter ce cas en faisant une moyenne des capacités de ballons. Le résultat sera légèrement éloigné de la réalité, mais l'incidence de la capacité des ballons dans le calcul de l'ECS impacte les pertes et dans le cas de chaudière mixte en appartement le volume de stockage restant relativement peu élevé et les différences de capacités assez proches, le résultat final ne sera que faiblement affecté.

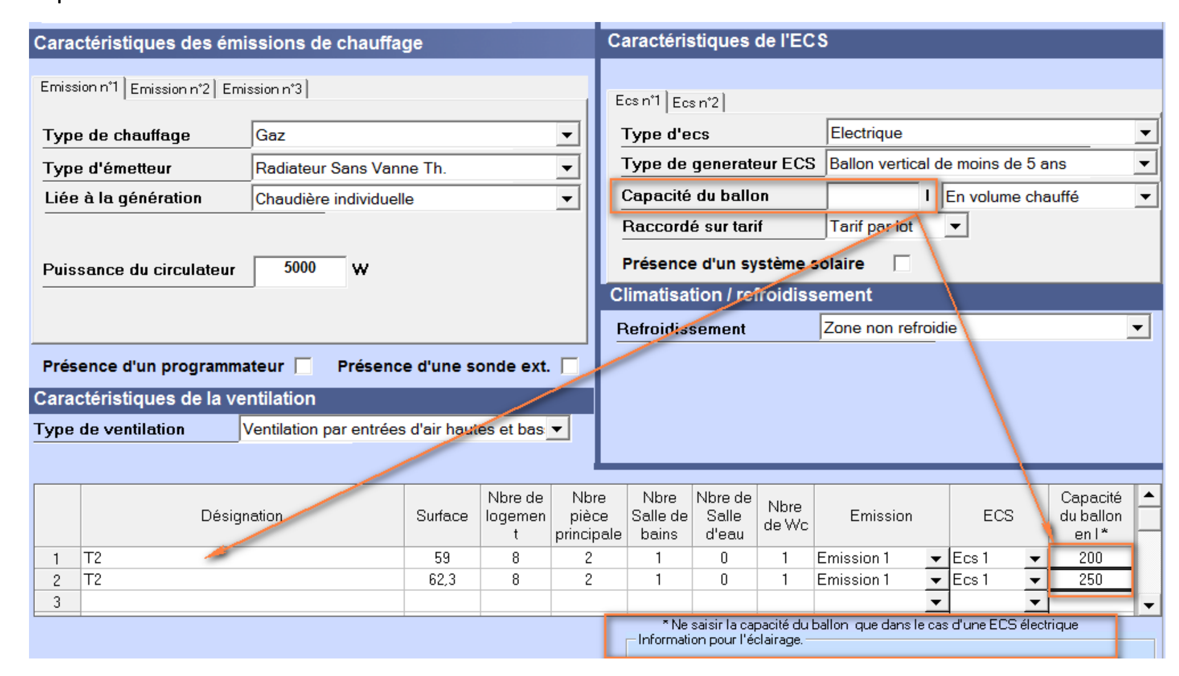


➢ Eau chaude sanitaire électrique

Après avoir spécifié le type de ballon, le volume (chauffé ou non) dans lequel il est situé et le tarif sur lequel il convient de le raccorder (**« général »** pour une production commune, **« par lot »** en production individuelle).

En cas de production individuelle, aucune capacité de stockage ne sera précisée dans la partie « Caractéristique de l'ECS » mais chaque volume différent sera indiqué dans le tableau de répartition en regard des types d'appartements concernés.

Selon les règles de calcul thermique, pour le ballon électrique, il n'est pas nécessaire de créer une génération. Cet onglet disparait donc des caractéristiques de l'ECS dès lors que le type de production est électrique.



➢ <u>Présence d'un système solaire</u>

L'outil BAO Eval BTC permet le calcul de consommation d'eau chaude sanitaire avec un système solaire. Dans ce cas, les apports solaires sont considérés comme « gratuits » et soustrait aux besoins totaux d'ECS du bâtiment. Dans la logique de l'évaluation par l'outil Eval BTC, le système est considéré comme des capteurs solaires associés à un ballon de stockage caractérisé par son volume nominal.

Dans la partie capacité du ballon, il conviendra d'indiquer, le volume total du ballon solaire dans le cas où l'appoint est intégré au ballon. Dans le cas de plusieurs ballons solaires, c'est le volume cumulé qu'il faudra renseigner dans le champ « capacité du ballon »

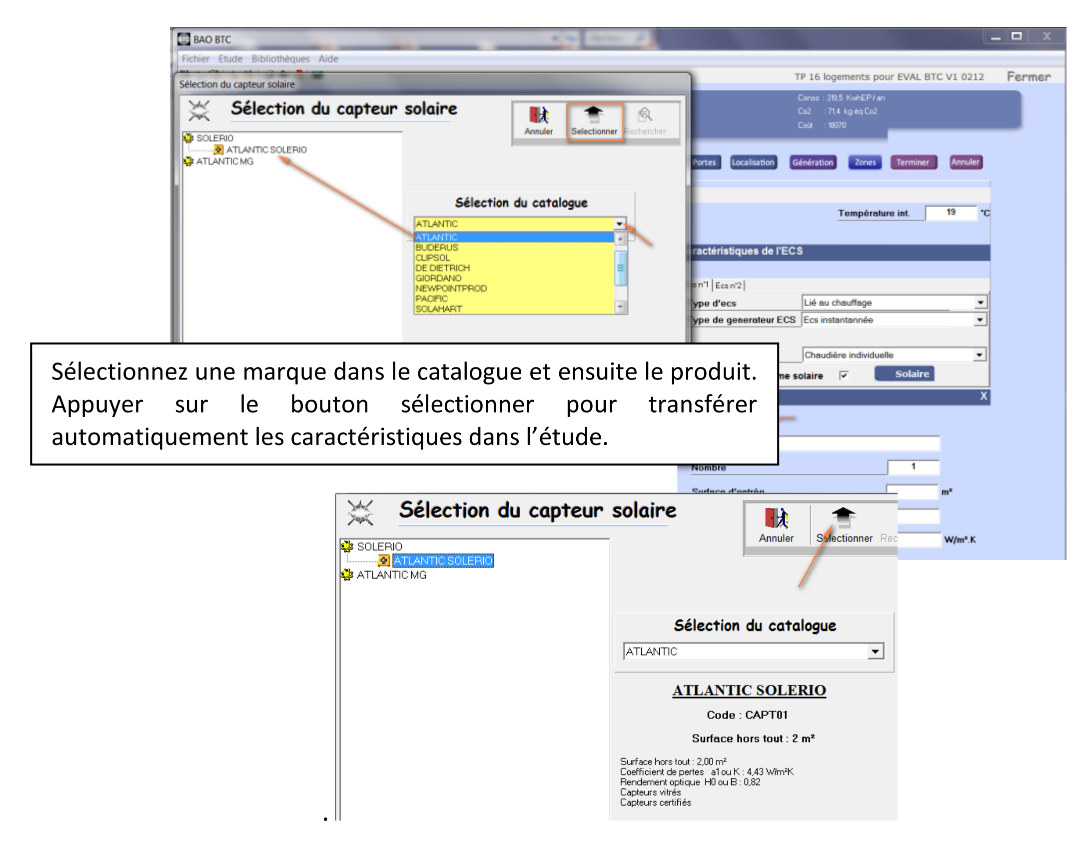


Si une installation est composée d'un (ou plusieurs) ballon(s) de stockage ECS (relié au chauffage ou électrique ou produite par un préparateur indépendant), et d'un ballon solaire, **sans appoint intégré**, il ne faut alors renseigner comme capacité du ballon que **le volume du ou des ballons de stockage**.

Dans tous les cas, pour la prise en compte de l'ECS solaire Il faudra donner les informations relatives aux capteurs.



Si les caractéristiques des capteurs installés sont connues (avis technique du fabricant, ou valeurs certifiées), elles seront renseignées dans chaque champ concerné. A défaut, en cliquant sur l'onglet « sélection capteur », on accède à une bibliothèque déjà renseignée dans l'outil.



Type de ventilation

La ventilation va participer à la consommation d’énergie de deux manières. Premièrement en créant des déperditions par le renouvellement d’air (entrée d’air extérieur à la température extérieure, qu’il faudra chauffer en hiver) et par les consommations des moteurs électriques des caissons de ventilation (auxiliaires ventilation). Il conviendra d’indiquer à la BAO EVAL BTC quel système de ventilation est en place pour que les calculs se fassent.

Dans l’habitation, les arrêtés d’octobre 1969, octobre 1982 et mars 1983 rendent obligatoires, pour les constructions postérieures à ces dates et dans l’ordre de parution des textes, une obligation de ventilation générale et permanente, un contrôle des débits d’air extrait, et une possibilité de moduler automatiquement les débits entrants et sortants (systèmes hygroréglables). Les immeubles construits avant ces dates n’ont pas d’obligation en termes de ventilation générale (on y trouve plutôt une ventilation pièce par pièce). Pour les plus anciens (avant 1905) sauf travaux postérieurs, ils ne disposent d’aucun système.

Le choix du système de ventilation à programmer par le calcul se sépare en deux parties :

__Ventilation naturelle__

- Aucun système = ouverture de fenêtre
- Pièce par pièce ou ventilation générale sur conduit = entrées d’air hautes et basses

Dans ces deux cas, bien qu’il faille remplir le tableau descriptif de chaque type de logement, le calcul de déperdition par ventilation se fera en fonction des programmations **effectuées dans les prédispositions de l’étude.** Il s’agit de programmer un taux de renouvellement d’air généré par la ventilation naturelle en volume par heure, sur une saison de chauffe.

- Ventilation par ouverture de fenêtres



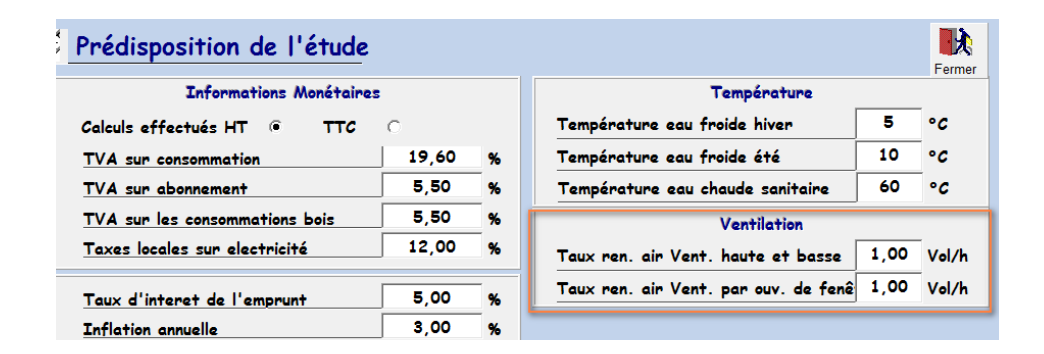
	Désignation	Surface	Nbre de logement identique	Nbre pièce principale	Nbre Salle de bains	Nbre de Salle d'eau	Nbre de Wc	Emission	ECS	Capacité du ballon en l *
1	T2	59	8	2	1	0	1	Emission 1	Ecs 1	0
2	T2	62,3	8	2	1	0	1	Emission 1	Ecs 1	0
3										

- Ventilation par entrées d’air haute et basse



	Désignation	Surface	Nbre de logement identique	Nbre pièce principale	Nbre Salle de bains	Nbre de Salle d'eau	Nbre de Wc	Emission	ECS	Capacité du ballon en l *
1	T2	59	8	2	1	0	1	Emission 1	Ecs 1	0
2	T2	62,3	8	2	1	0	1	Emission 1	Ecs 1	0
3										

Le côté aléatoire du tirage naturel (très fort tirage thermique avec des températures extérieures basses et tirage très moyen en demi-saison) amène à retenir une valeur moyenne que devra déterminer l’opérateur en fonction du constat sur site.



Pour informations quelques valeurs usuelles utilisées :

Système de ventilation	Taux de renouvellement d'air en volume / heure [m³/h par m³ chauffé]
Ventilation naturelle + cheminée sans trappe d'obturation	1,30
Ventilation naturelle par défaut d'étanchéité	1,00
Ventilation naturelle avec orifices VH + VB	0,90

Ventilation mécanique

- La déperdition sera calculée à partir des débits des arrêtés réglementaires. Le nombre de pièces principales et de pièces de services renseigné dans le tableau sera converti en débit m^3/h d'air extrait et d'air entrant.
- Une consommation d'énergie par les ventilateurs devra être prise en compte en renseignant la puissance électrique.

  - Dans le cas d'une ventilation mécanique collective, c'est la puissance du ventilateur du caisson de ventilation qui sera précisée.
  - Dans le cas où les ventilations mécaniques seraient individuelles, la puissance du ventilateur à indiquer sera égale à la somme des puissances de tous les ventilateurs installés.

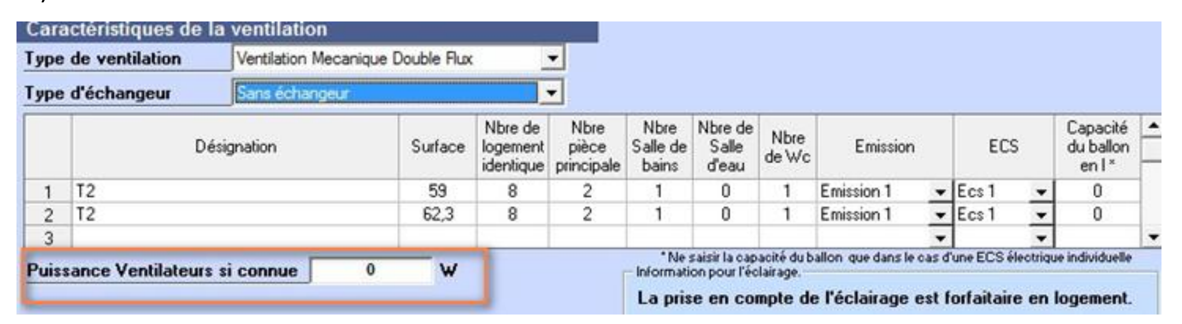
➢ Choix du type de ventilation mécanique

La technologie du système de ventilation sera renseignée dans les rubriques : type de ventilation et système de ventilation. Les systèmes simple flux et double flux peuvent être programmés dans la BAO Eval BTC



- Indication de la puissance électrique des ventilateurs

La « puissance ventilateurs » est la puissance électrique totale de tous les ventilateurs (soufflage et extraction) de la zone.



A titre d'information et pour des bâtiments construits préalablement aux exigences réglementaires de la RT 2000 et RT 2005, dans le cas où il n'est pas possible de connaître la puissance électrique du (des) ventilateur(s), il peut être retenu une équivalence en fonction du nombre de logements :

10 logements	⇨	500 W
20 logements	⇨	800 W
30 logements	⇨	1000 W
40 logements	⇨	1300 W
50 logements	⇨	1500 W
60 logements	⇨	1800 W
70 logements	⇨	2000 W
80 logements	⇨	2150 W
90 logements	⇨	2500 W
100 logements	⇨	2700 W

- **Valeurs par défaut si puissance mentionnée = 0 W**

Dans le cas où aucune information sur la puissance ne serait disponible et que toutes évaluations selon les critères précisés ci-dessus seraient impossibles, il conviendra de ne rien mentionner à la rubrique « puissance du ventilateur ».

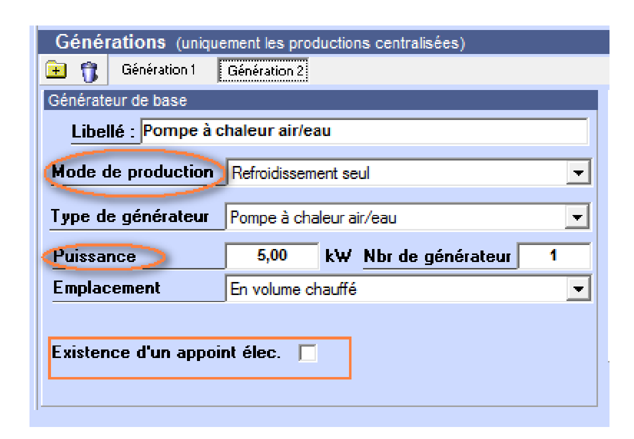
Dans ce cas, une valeur par défaut basée sur la RT existante, sera appliquée en fonction du descriptif des logements pour une consommation de 0.25 Wh/m^3 d'air extrait selon le débit calculé par la BAO Eval BTC.

Type de refroidissement

En tout premier lieu, si un bâtiment mono-zone, ou un bâtiment multizone, est partiellement ou totalement refroidi, il conviendra de créer un générateur capable de fournir du refroidissement (onglet génération).

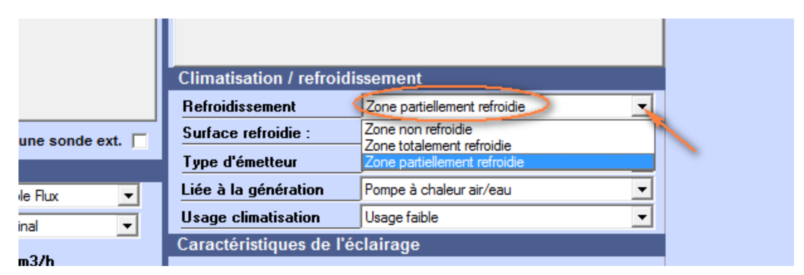


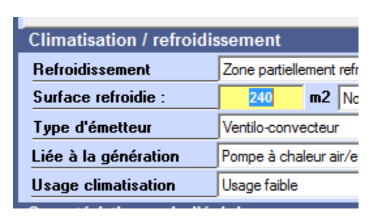
Ce générateur peut produire seulement du refroidissement ou bien, comme dans le cas d'une PAC réversible, du chauffage et du refroidissement. Il conviendra de préciser les caractéristiques techniques de ce générateur.



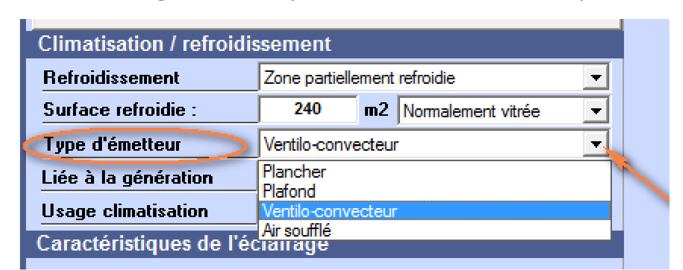
Une fois la génération créée, il sera possible d'indiquer pour la zone, les informations complémentaires relatives à l'émission de froid et permettant le calcul.

En particulier, il sera possible de préciser si toute la surface de la zone est refroidie, ou si elle n'est refroidie que partiellement. Dans ce cas, une boite de dialogue relative à la surface concernée apparaîtra.

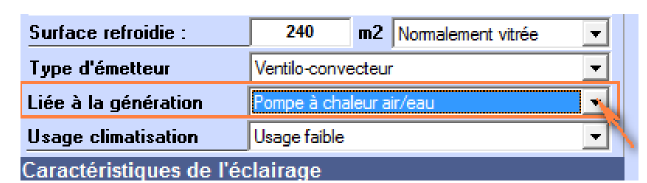




La technologie utilisée pour l'émission de froid pourra être choisie.



Pour que le calcul puisse s'effectuer, il conviendra d'établir un lien entre cette émission et la génération à laquelle elle est rattachée.

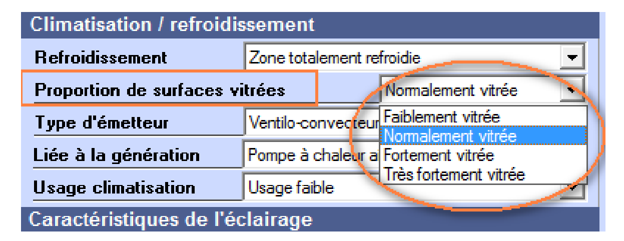


Le moteur de calcul va tenir compte des besoins de « froid » en fonction, pour le secteur résidentiel, d'une température intérieure à maintenir de 28°C. Les caractéristiques thermiques et géométriques décrites préalablement sont intégrées pour définir les besoins, en fonction de la zone géographique, et du risque d'élévation de la température intérieure.

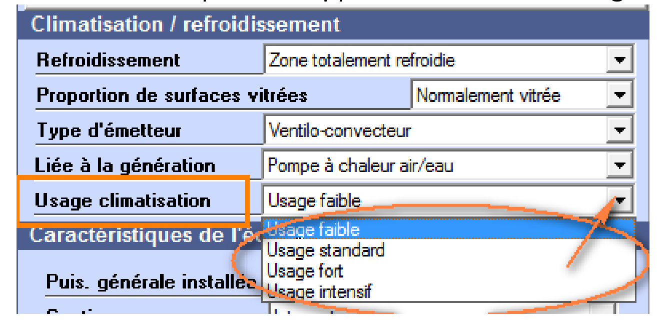
Toutefois, pour pouvoir intégrer des éléments locaux, et propres au bâtiment, de risques d'élévation de la température, deux onglets de pondération affectant les calculs, ont été créés.

Ils concernent :

- l'impact des vitrages



- l'impact des apports internes sur l'usage de la climatisation



<u>Utilisation de ces deux fonctions :</u> dans la plupart des cas en secteur résidentiel, les informations fournies dans l'étude au moteur de calcul seront suffisantes pour donner des résultats de consommations du système de refroidissement en utilisant les données courantes des algorithmes de la méthode. De ce fait, l'impact des vitrages et des apports internes devraient être le suivant :

Proportion de surfaces vitrées	Normalement vitrée
Usage de climatisation	Usage standard

Ces deux fonctions auront un impact et un usage plus significatif avec en particulier, les bâtiments tertiaires multizones.

Type d'éclairage

La puissance d'éclairage en habitation est forfaitaire, il n'y a donc rien à renseigner. Elle est basée sur le principe des règles de calcul Th-C-E ex avec une puissance installée de 20 W/m² et un coefficient de non simultanéité de 0.1. Ce qui signifie qu'en fonction de la situation géographique, des surfaces de parois vitrées et de leurs orientations (accès à l'éclairage naturel), le moteur de calcul prévoit une consommation de 2 W/m² pour chaque heure pendant laquelle il est nécessaire d'avoir recours à l'éclairage artificiel.

Dans le secteur résidentiel, seules les surfaces vitrées, leurs nombres et leurs orientations auront une incidence sur la consommation du poste éclairage.

Une fois les dernières informations de l'onglet « Zones » remplis, la saisie de l'état existant est terminée. Cliquez alors sur Terminer afin que l'ensemble des calculs se lancent.

BATIMENT A USAGE TERTIAIRE

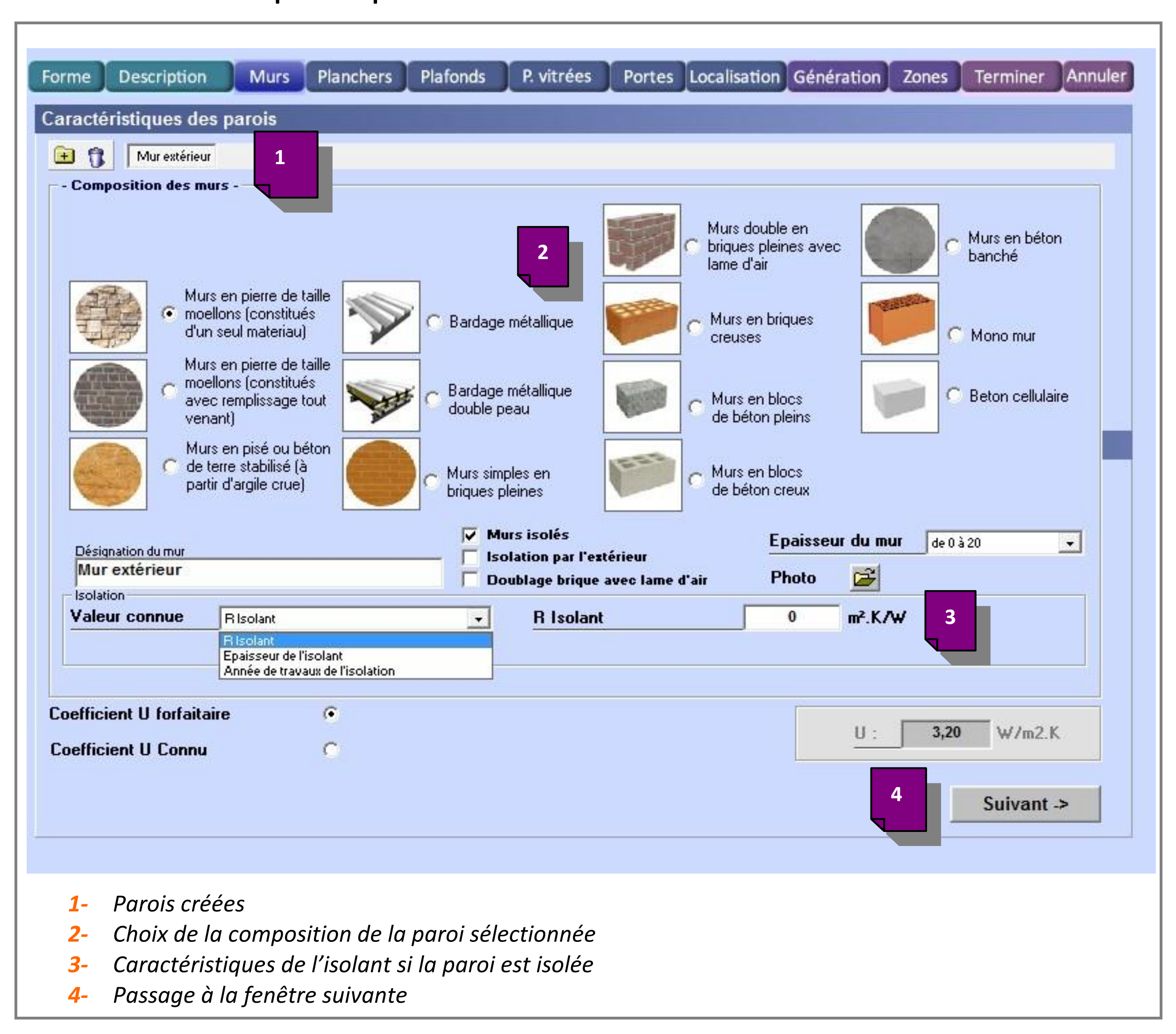
IV.6.1.11 Forme générale du bâtiment

Voir chapitre IV.6.1.1.

IV.6.1.12 Description du bâtiment

Voir chapitre IV.6.1.2.

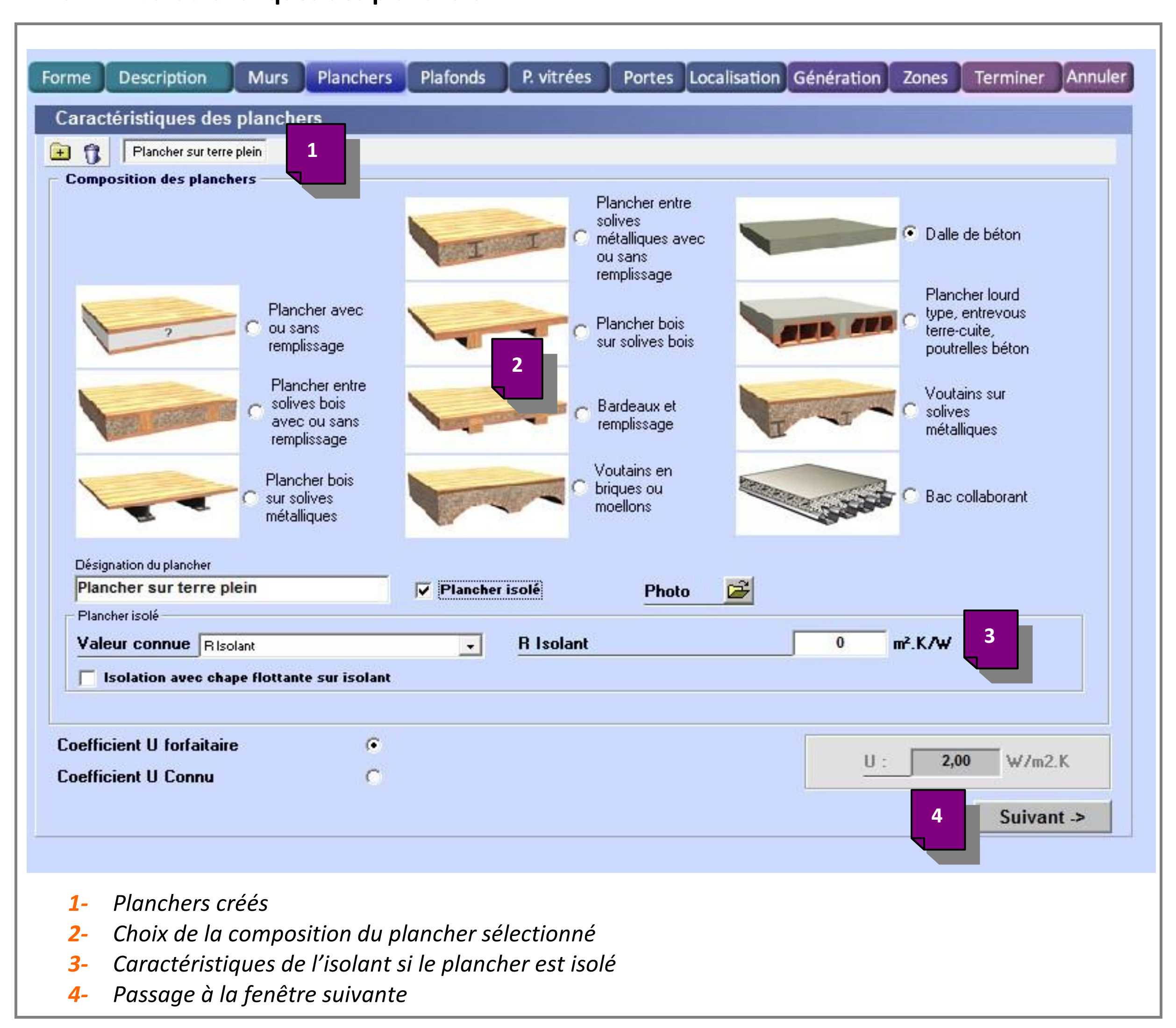
IV.6.1.13 Caractéristiques des parois



1- *Parois créées*
2- *Choix de la composition de la paroi sélectionnée*
3- *Caractéristiques de l'isolant si la paroi est isolée*
4- *Passage à la fenêtre suivante*

Voir chapitre IV.6.1.3, la seule différence dans le descriptif avec les parois des immeubles collectifs d'habitation réside dans la possibilité de décrire des parois propres aux bâtiments tertiaires, en particulier 'bardage métallique' et 'bardage métallique double peau'.

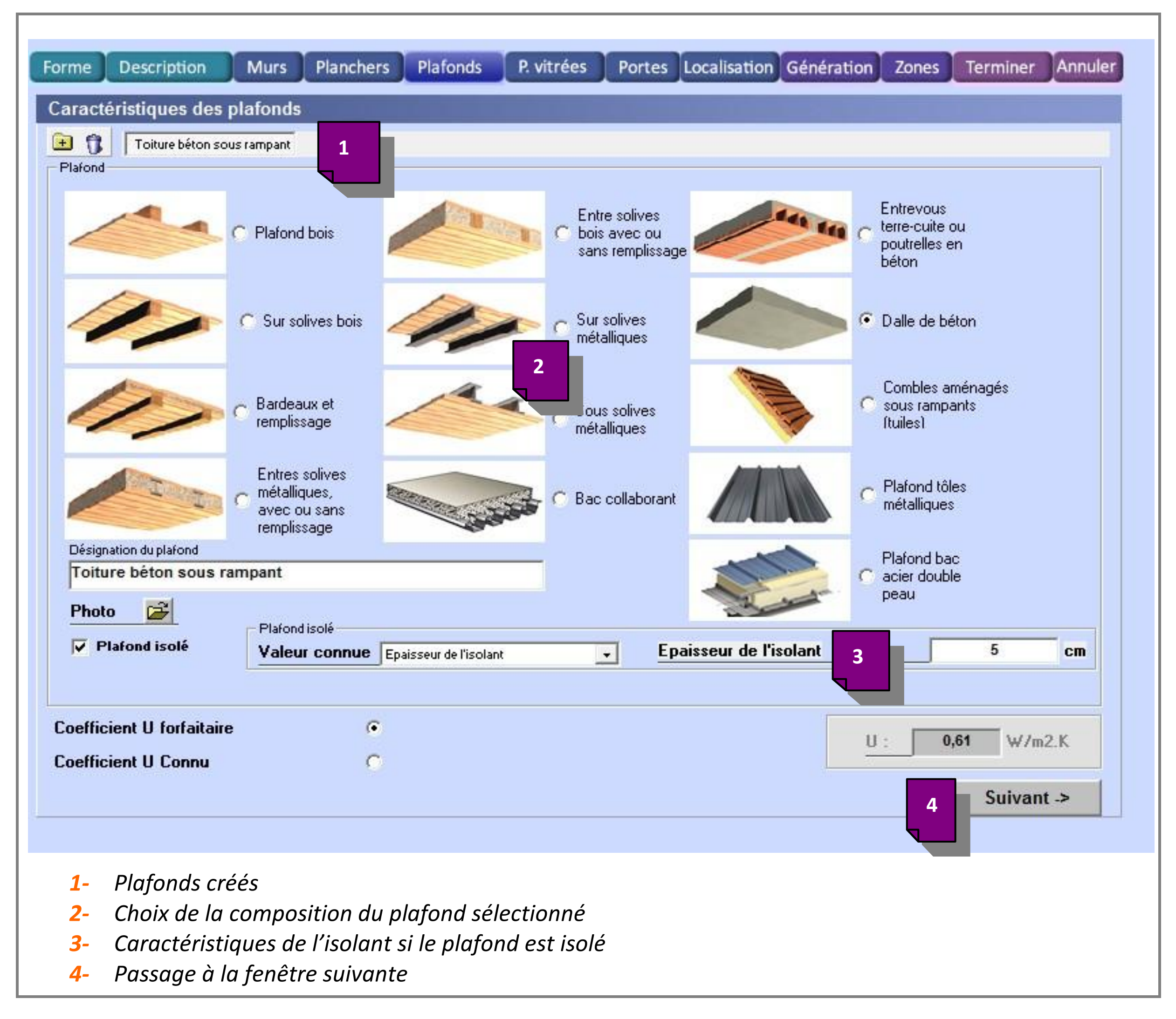
IV.6.1.14 Caractéristiques des planchers



1- *Planchers créés*
2- *Choix de la composition du plancher sélectionné*
3- *Caractéristiques de l'isolant si le plancher est isolé*
4- *Passage à la fenêtre suivante*

Voir chapitre IV.6.1.4.

IV.6.1.15 Caractéristiques des plafonds



1- *Plafonds créés*
2- *Choix de la composition du plafond sélectionné*
3- *Caractéristiques de l'isolant si le plafond est isolé*
4- *Passage à la fenêtre suivante*

Voir chapitre IV.6.1.5.même remarque que pour les parois avec en particulier 'plafond tôles métalliques', 'plafond bac acier double peau' .

IV.6.1.16 Caractéristiques de vitrages

Voir chapitre IV.6.1.6. Pour les bâtiments tertiaires, la partie 'parois transparentes et translucides' permettra d'intégrer les pavés de verre, les plaques polyester et polycarbonate.

IV.6.1.17 Caractéristiques des portes

Voir chapitre IV.6.1.7.

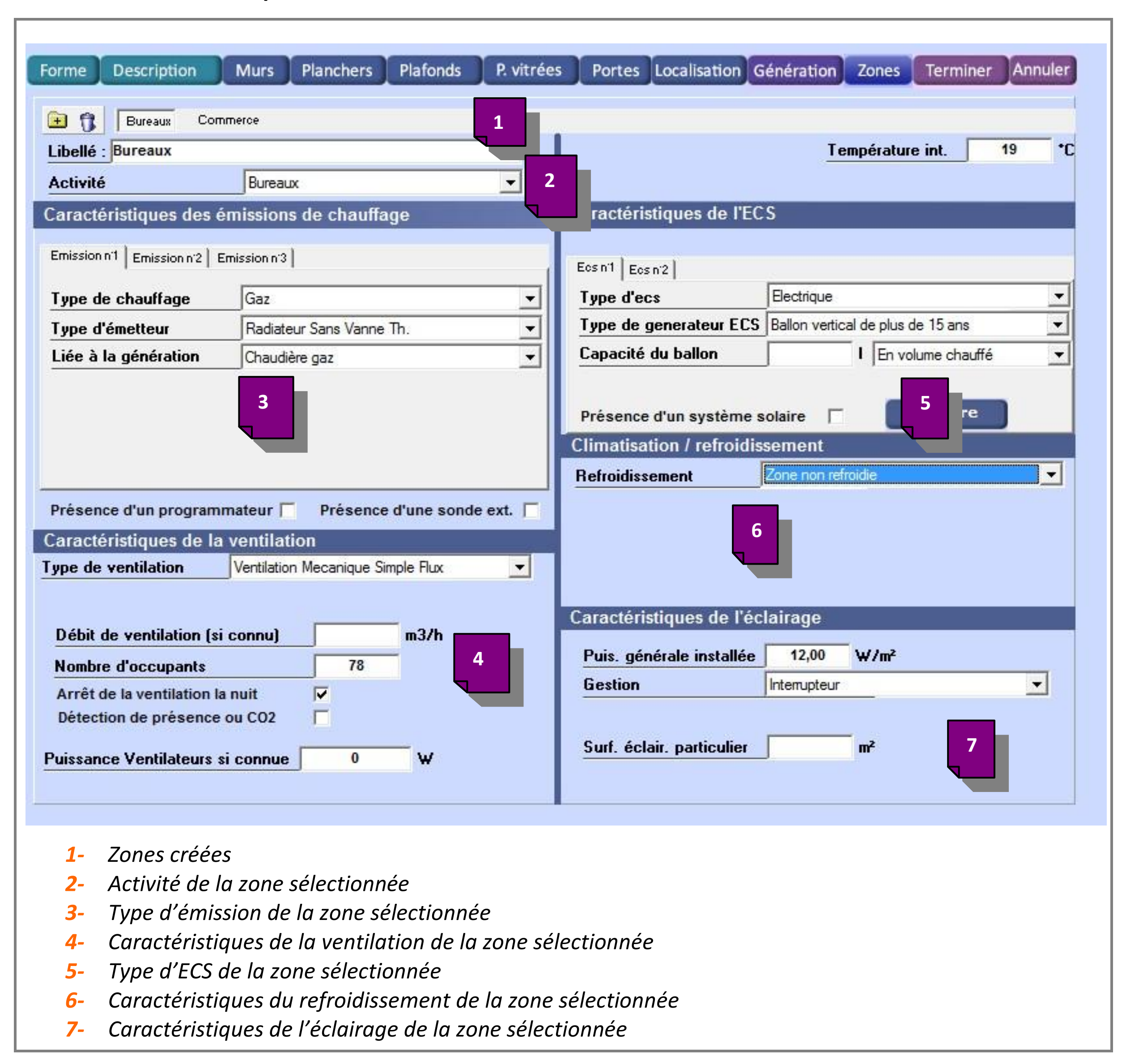
IV.6.1.18 Localisation des parois

Voir chapitre IV.6.1.8.

IV.6.1.19 Caractéristiques de la génération

Voir chapitre IV.6.1.9.

IV.6.1.20 Caractéristiques de la zone



1- *Zones créées*
2- *Activité de la zone sélectionnée*
3- *Type d'émission de la zone sélectionnée*
4- *Caractéristiques de la ventilation de la zone sélectionnée*
5- *Type d'ECS de la zone sélectionnée*
6- *Caractéristiques du refroidissement de la zone sélectionnée*
7- *Caractéristiques de l'éclairage de la zone sélectionnée*

Le bâtiment pourra être découpé en zones d'activité différentes. Pour chaque zone créée, les caractéristiques des systèmes d'émission de chaleur, de ventilation, de production d'ECS (si pris en compte dans le scénario), de climatisation et refroidissement (si présent) et de l'éclairage devront être programmées dans cette fenêtre. En premier lieu il conviendra d'identifier la zone d'activité à partir des onglets 1 et 2

Type d'activité

Dans le cas d'un bâtiment, tertiaire, la première zone par défaut est 'activité de bureaux '. Si celle-ci ne convenait pas, elle peut être changée en cliquant sur l'onglet activité

Sélectionnez l'activité de la zone **Activité** Bureaux

Il y a 10 types d'activités différentes :

- bureaux,
- salles de spectacles, de conférences : donner son temps d'occupation,
- **Durée d'utilisation/semaine :** **h/sem.**
- enseignement – classes,
- enseignement – resto 1 repas par jour,
- enseignement – resto 2 repas par jour,

- enseignement – hébergement,
- restauration 1 repas par jour,
- restauration 2 repas par jour,
- établissements sportifs : donner son temps d'occupation,
  Durée d'utilisation/semaine : ______ **h/sem.**
- logements,

Tout comme pour les zones logements, la température intérieure réelle peut être précisée. Elle sera retenue dans le cas de l'Audit Energétique. Pour le calcul de l'approche règlementaire, ce sont les valeurs par défaut du scénario des règles de calcul qui sont prises en compte.

Type de ventilation

Pour les bâtiments tertiaires, la caractérisation de la ventilation se fait de manière différente que pour les bâtiments résidentiels.

Les déperditions dues au système de ventilation des locaux peuvent être calculées en fonction d'un taux d'occupation lié à une activité.

Les taux d'occupation à retenir ne sont pas ceux fixés par la réglementation incendie mais ceux découlant par exemple des cahiers du CSTB.

Taux d'occupation défini en fonction de l'arrêté du 25/06/1980 *(règlement sécurité incendie)*			Taux d'occupation* *suivant cahier du CSTB*
Type de bâtiment		Occupation	
Salle à usage d'audition, de conférence, de réunion, de spectacle	Audition, salle de quartier et salle de spectacle	Assis : 1 personne par siège 3 personnes / m^2 sans siège 1 personne par ml de banc	1,5 m^2 / personne
	Cabaret	4 personnes / 3 m^2 de salle	1,5 m^2 / personne
	Salle polyvalente	1 personne / m^2 de salle	1,2 m^2 / personne
	Salle de réunion	1 personne / m^2 de salle	3,5 m^2 / personne
	Multimédia	1 personne / 2 m^2 de salle	3 m^2 / personne
Magasins de vente		En RDC : 2 personnes / m^2	Grand magasin : 5 m^2 / personne
		En sous-sol et 1er étage : 1 personne / m^2	Alimentaire : 4 m^2 / personne
		En 2ème étage : 1 personne / 2 m^2	Superette : 8 m^2 / personne
		Autres étages : 1 personne / 5 m^2	Supermarché : 10 m^2 / personne
Centres commerciaux		Boutique < 300 m^2 : 1 personne / 2 m^2	Centre commercial : 5 m^2 : personne
Restaurant, débit de boisson		Restauration assise : 1 personne / m^2	1,2 m^2 / personne
		Restauration debout : 2 personnes / m^2	2 m^2 / personne
Administration, banque, bureaux		1 personne / 10 m^2 de locaux	Pour la direction : 1 personne / local Autre : 2 personnes / local
Etablissement sportif couvert	Divers	Déclaration du maître d'ouvrage ou 1 personne / 4 m^2 d'aire d'activité	Sportif l: 10 m^2 / personne
			Spectateur : 1,2 m^2 / personne
	Patinoire	2 personnes / 3 m^2	3,5 m^2 / personne
	Salle polyvalente	1 personne / m^2 d'aire d'activité	2,5 m^2 / personne

Une fois, le nombre d'occupants défini, dans le cas de la ventilation mécanique et selon le Code du travail, un débit minimal d'air neuf est à assurer.

- Art. R. 4222-6 : Lorsque l'aération est assurée par ventilation mécanique, le débit minimal d'air neuf à introduire par occupant est fixé par le tableau suivant :

Désignation des locaux à pollution non spécifique	Débit minimal d'air neuf par occupant (m^3/h)
Bureaux, locaux sans travail spécifique	25
Locaux de restauration, locaux de vente, locaux de réunion	30
Ateliers et locaux avec travail physique léger	45
Autres ateliers et locaux	60

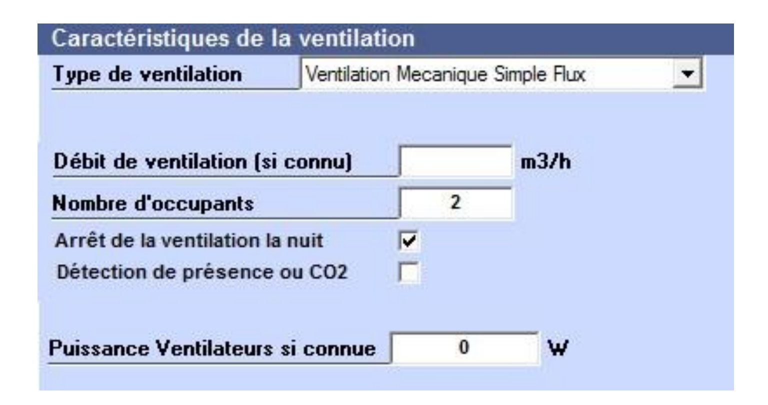
Dans tous les cas c'est le RSDT qui définit les débits d'air à prendre en compte en fonction des utilisateurs et le Code du Travail pour les utilisateurs salariés

Dans le cas d'une ventilation mécanique, la BAO Eval BTC peut procéder au calcul selon la déclaration du nombre d'occupants ou bien selon un taux de renouvellement d'air en m^3/ h si celui-ci est connu.

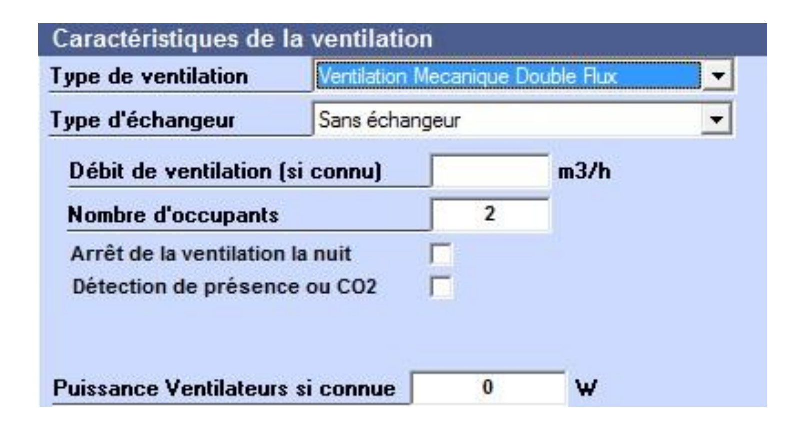
Ventilation mécanique

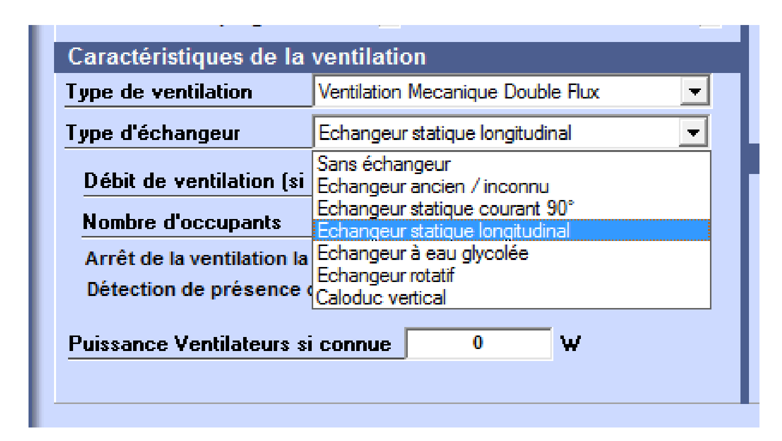
Le choix de la technologie de ventilation peut-être indiqué à l'aide du menu déroulant. Une fois ce choix arrêté, il conviendra de remplir les champs « débit de ventilation » si ce dernier est connu ou s'il est déterminé à l'aide des tableaux précédents.

A défaut le nombre d'occupants de la zone permettra à la BAO Eval BTC de réaliser un calcul de déperditions par le système, en fonction d'un taux d'air neuf admissible dans la zone.



Dans le cas d'une ventilation mécanique double flux, la présence d'un échangeur de chaleur et ses caractéristiques techniques peuvent être précisées.



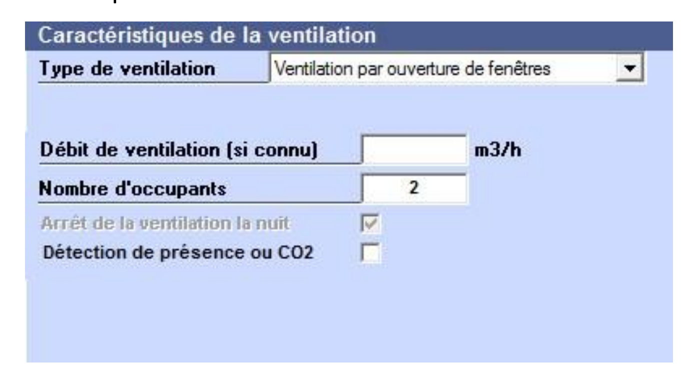


La « puissance ventilateurs » est la puissance électrique totale de tous les ventilateurs (soufflage et extraction) de la zone sera indiquée

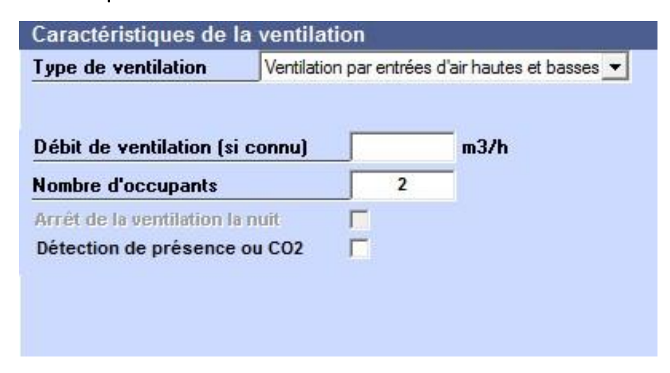
Dans le cas où cette puissance n'est pas connue, il conviendra de laisser la valeur à 0. Le calcul de consommation électrique du ou des ventilateurs se fera à partir d'une valeur par défaut fixée dans la RT existant.

Ventilation naturelle

- Ventilation par ouverture de fenêtres



- Ventilation par entrées d'air haute et basse



C'est dans ce cas, le nombre d'occupants du local qui permet d'effectuer le calcul de débit d'air extrait.

Type d'ECS (eau chaude sanitaire)

Voir chapitre IV.6.1.10.4.

- Informations complémentaires demandées

Pour quelques zones, des informations complémentaires sont demandées :

- dans les activités de restauration, il faut donner le nombre de repas servis par jour,
- dans l'activité enseignement – hébergement, il faut donner le nombre de lits,
- dans l'activité établissement sportif, il faut donner le nombre de douches.

Attention : dans certaines zones les consommations d'ECS sont considérées comme négligeables, il n'y pas lieu de remplir des consommations qui ne seraient pas prises en compte dans le calcul. C'est le cas en particulier pour les zones :

- Bureaux,
- Enseignement,
- Salle de spectacles,
- Industrie et Transport,

Type de refroidissement

Voir chapitre IV.6.1.10.5.

Précisions complémentaires par rapport au chapitre IV.6.1.10.5.

La température de consigne « été » prise en compte dans les calculs pour le secteur tertiaire est de 26 °C.

Les menus déroulants : proportion de surfaces vitrées dans la zone et utilisation de la climatisation auront alors une importance significative dans le calcul.

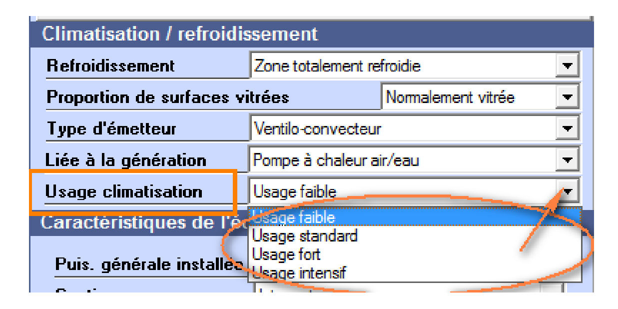
Comment prendre en compte ces postes :

Pour un tertiaire mono-zone : indiquer « normalement vitrée » (car il n'y a qu'une seule zone et le calcul se fera en fonction de la description des parois vitrées dans l'onglet correspondant)

Pour un tertiaire multizones : afin d'intégrer la proportion de vitrages qui affecte la zone et qui aurait une incidence sur le calcul, il conviendra ici d'utiliser cette possibilité de description.

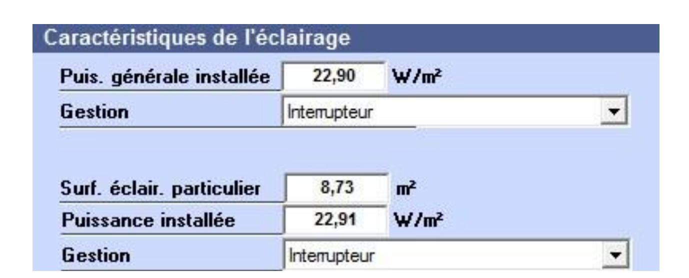
Concernant l'usage de la climatisation, dans la mesure où l'outil d'évaluation « Promodul Eval BTC », intègre les apports internes sur une base forfaitaire, il peut être judicieux de prendre en compte les éléments de charges thermiques, mais également ceux de l'utilisation par les utilisateurs de la climatisation, qui auraient un réel impact sur le calcul des consommations en mode « Audit Energétique » comparativement aux éléments forfaitaires.

« L'usage standard » correspond aux éléments forfaitaires d'utilisation et d'apport pour la zone concernée.



Pour cet usage « standard », à l'exception des zones hébergement et hôtellerie qui sont à occupation permanente, les autres zones sont sur une présence de 10 h par jour, sur 5 jour par semaine. La zone « 1 repas par jour » et « salle de spectacle » ne sont que sur 5 heures de présence, avec un usage normal des équipements possibles dans la zone.

Type d'éclairage



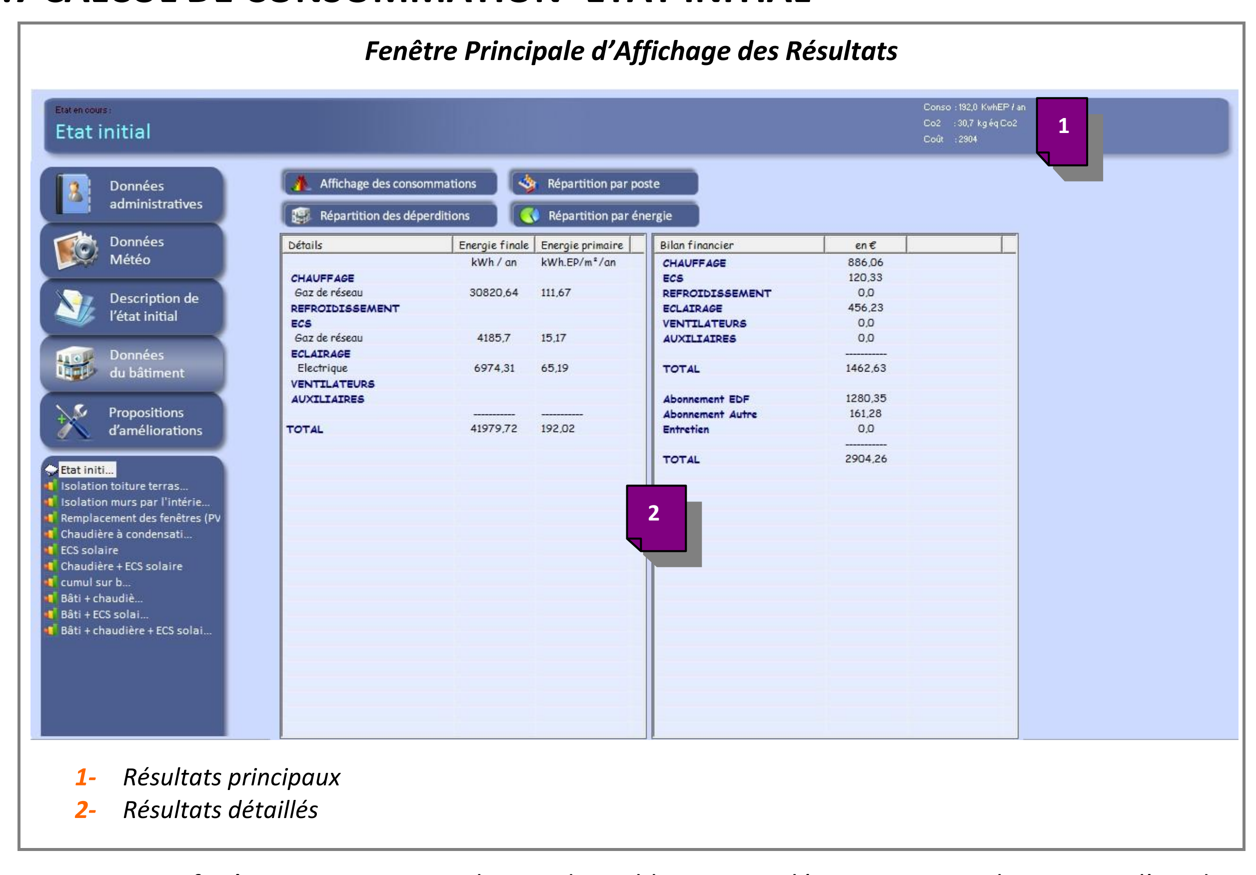
L'onglet éclairage particulier concerne des éléments qui ne sont pas à prendre en compte dans le calcul de l'audit énergétique. Il s'agit des éclairages « parkings », « extérieurs », « de sécurité » ou destinés à « mettre en valeur des objets », ainsi que les éclairages spécialisés destinés à la réalisation de procès particuliers (éclairage spécial scène en salle de spectacle, en complément de l'éclairage général de la salle par exemple)

La surface d'éclairage particulier correspond à un éclairage spécifique qui ne doit pas être pris en compte dans la puissance générale installée. Soit, la puissance générale installée rentrée ne tient pas compte de cette puissance particulière, dans ce cas il n'est pas utile de remplir cette rubrique. Soit, au contraire, la puissance installée intègre tous les éléments d'éclairage, y compris, les éclairages particuliers, il conviendra alors de remplir cette rubrique, qui procèdera à la déduction dans les consommations du poste éclairage.

Une fois l'ensemble de ces informations fournies la saisie de l'état existant est achevée. Cliquez alors sur terminer pour lancer les calculs et afficher les résultats. Terminer

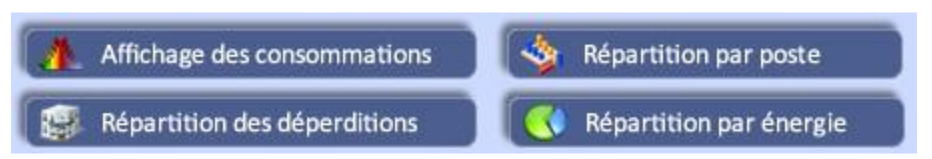
IV.7 CALCUL DE CONSOMMATION- ETAT INITIAL

Fenêtre Principale d'Affichage des Résultats



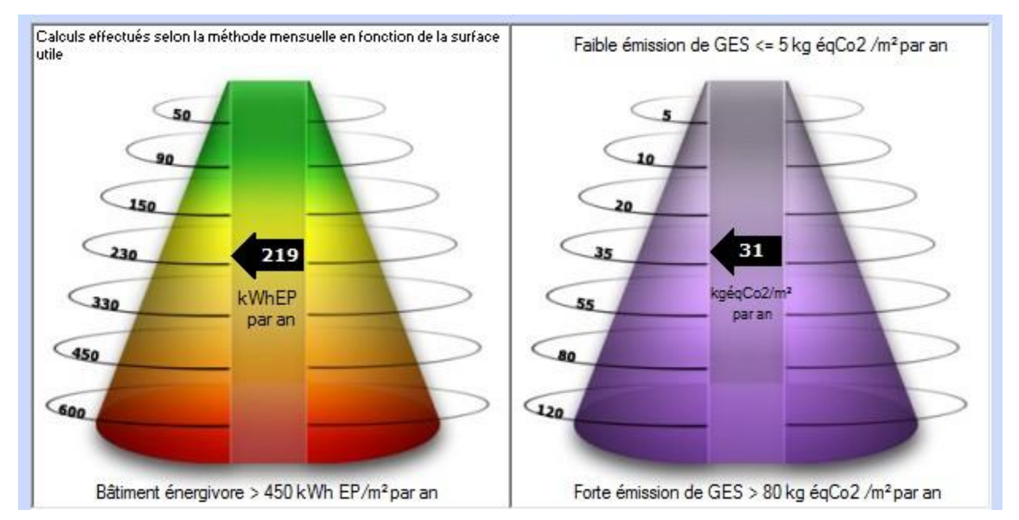
1- *Résultats principaux*
2- *Résultats détaillés*

Depuis cette fenêtre, vous pouvez obtenir des tableaux complémentaires en cliquant sur l'un des onglets suivants :

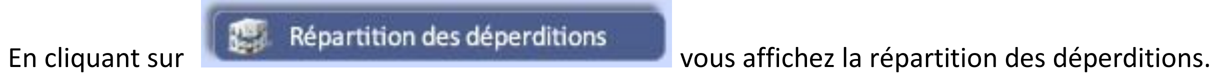


<u>Etiquettes énergie et climat</u>

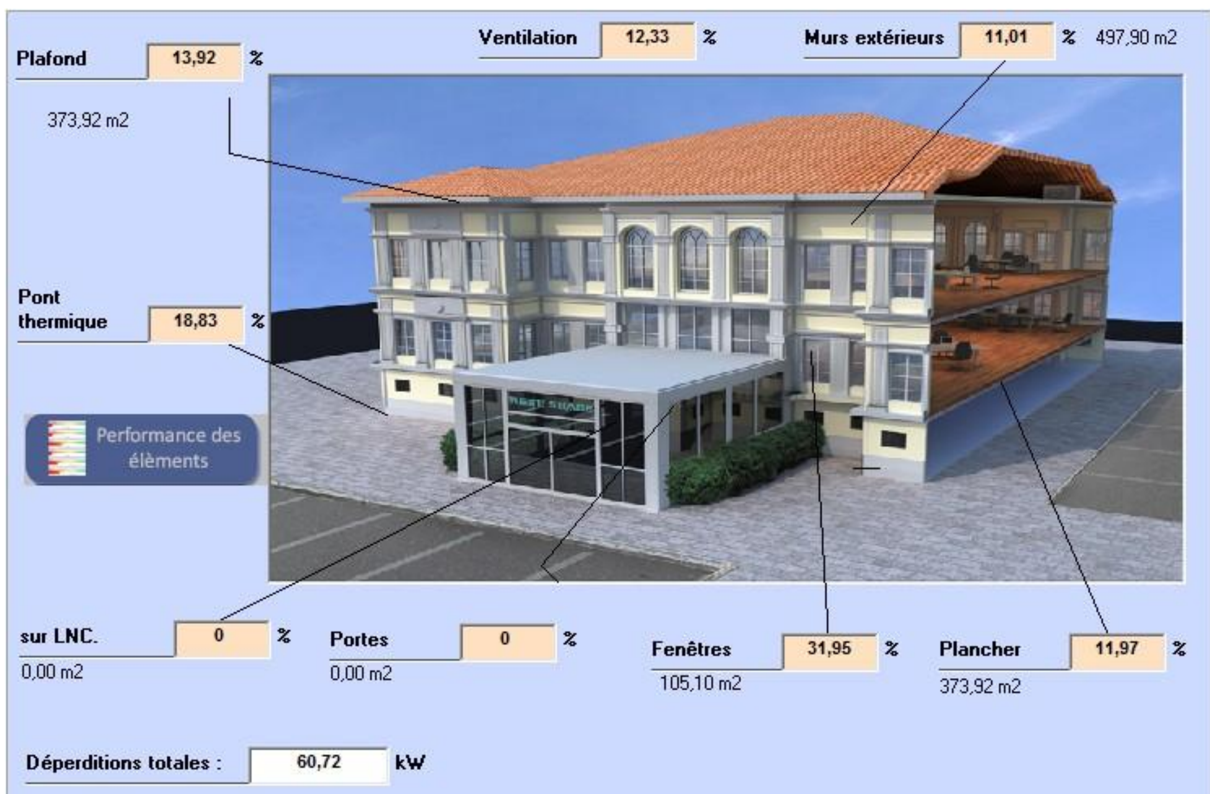
En cliquant sur [Affichage des consommations] vous affichez les étiquettes énergie et climat.



Répartition des déperditions sur le bâti

En cliquant sur 

vous affichez la répartition des déperditions.



La déperdition totale correspond, pour la température extérieure de base, à la puissance de chauffage à installer pour compenser les pertes énergétiques et maintenir la température de consigne.

Les pourcentages affichés représentent la part de déperditions de chaque composant du bâtiment par rapport à la déperdition totale.

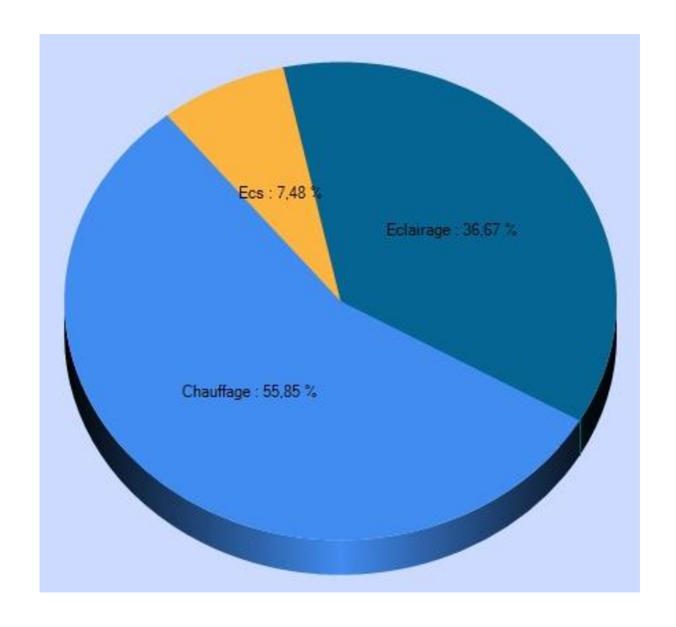
Les surfaces sont celles déduites par l'outil à partir des informations de saisie remplies.

Dans la logique de l'outil « Eval », il faut s'assurer que les métrés ne soient pas éloignés de la réalité. Si tel est le cas, il s'agit soit d'erreurs de saisie, généralement dans l'onglet « forme » et « description », ou bien il s'agit d'un bâtiment aux formes géométriques particulières dont l'approche simplifiée de modélisation ne rapproche pas suffisamment de la réalité.

Répartition des consommations par poste

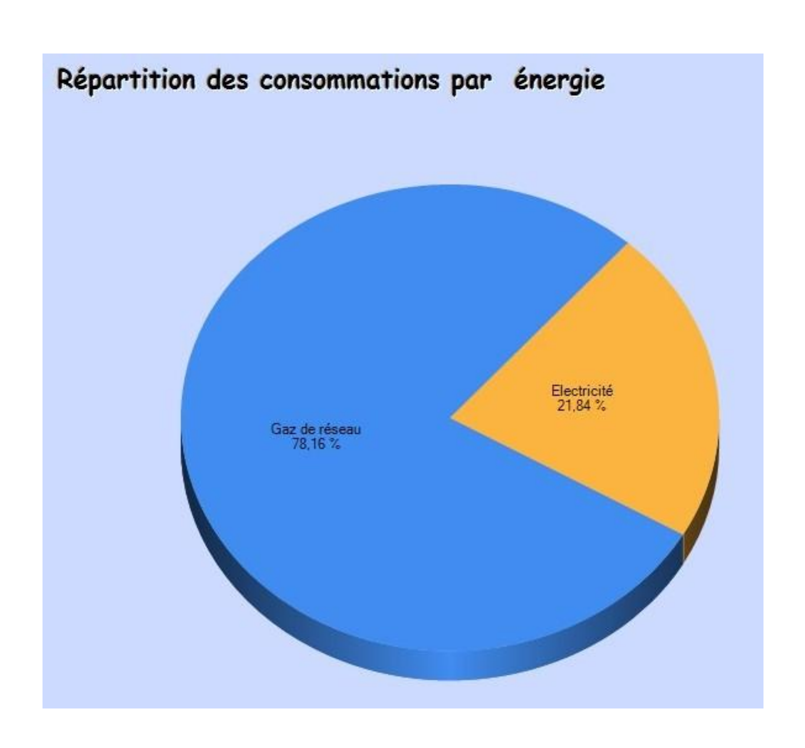
En cliquant sur 

vous affichez la répartition des consommations par poste.



Répartition des consommations par énergie

En cliquant sur Répartition par énergie vous affichez la répartition des consommations par type d'énergie.

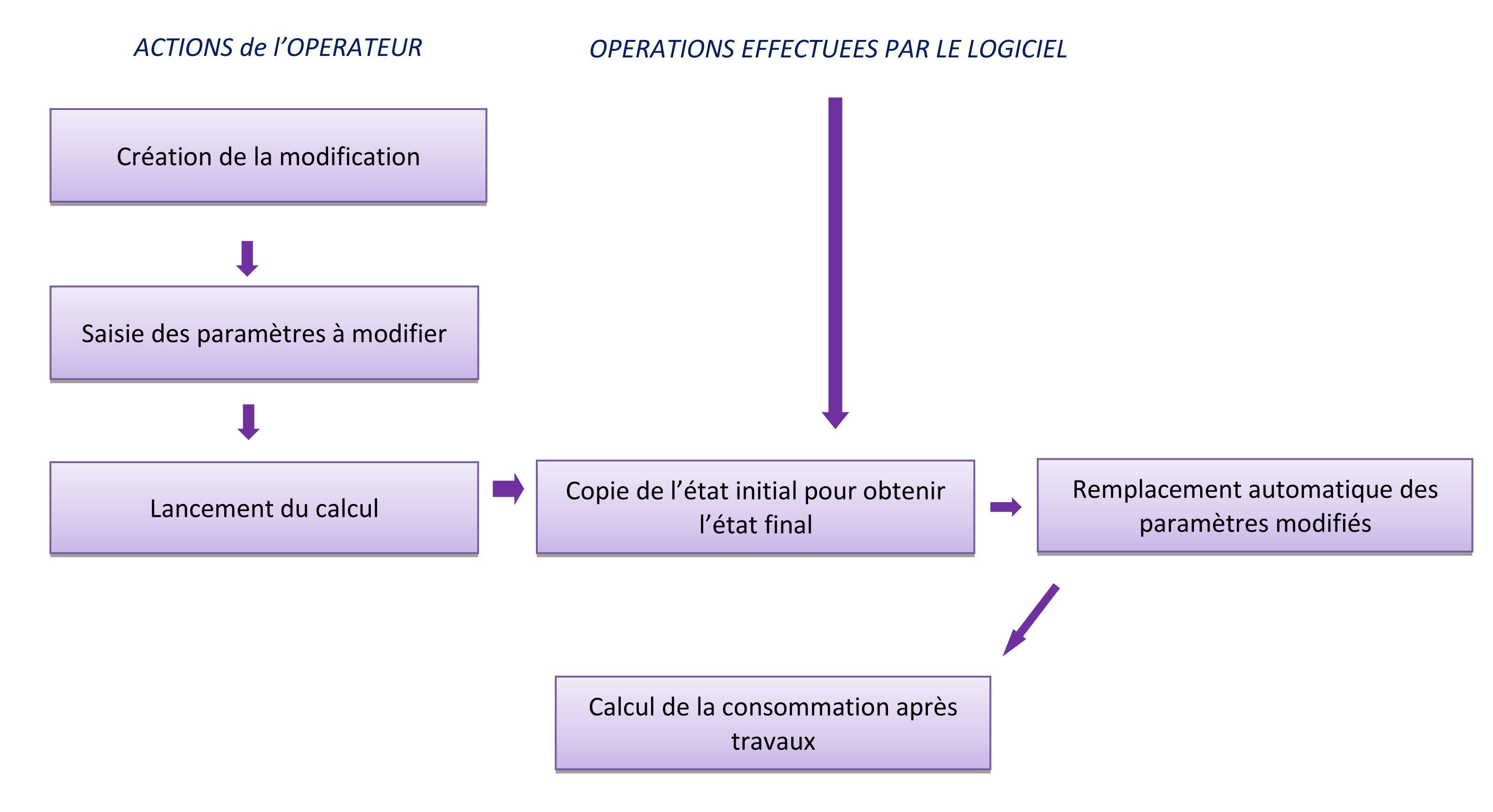


V. CREATIONS DES MODIFICATIONS

V.1 PRINCIPE GENERAL

Une fois le calcul théorique proche de la consommation réelle, le principe du logiciel est de proposer des améliorations afin d'obtenir la future consommation du bâtiment.

Le principe général du fonctionnement suit le schéma suivant :



La démarche générale est relativement simple.

1) l'opérateur crée une modification en saisissant les paramètres qui vont être remplacés sur le bâtiment (ex : ajout d'un isolant, remplacement d'un générateur,…),
2) au moment du lancement du calcul, le logiciel effectue une copie de l'état initial,
3) le logiciel effectue alors les modifications souhaitées sur la copie,
4) le logiciel effectue le calcul de la consommation sur l'état modifié,

V.2 CREATION D'UNE MODIFICATION

Pour lancer la fenêtre de saisie, cliquer sur l'icône 

.

La fenêtre de saisie des modifications apparaît alors.

1- *Modifications sur le bâti*
2- *Modifications sur les systèmes*
3- *Descriptif de la modification*

<u>ATTENTION</u> :

Les améliorations sont réparties selon deux éléments majeurs :

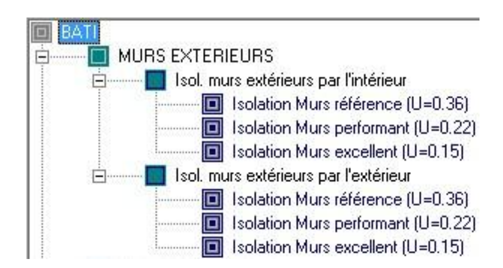
- Celles regroupées dans la partie « bâti » et affectant l'enveloppe du bâtiment. Ces améliorations concerneront, d'un point de vue thermique des améliorations des coefficients de déperditions surfaciques U et Uw.
- Celles relatives aux équipements et systèmes. Lors de cette opération, l'outil permet la modification des éléments décrits dans « génération » et « zones ». En une seule modification, plusieurs systèmes et leurs différents impacts peuvent être programmés.

Les modifications de l'enveloppe seront créées les unes après les autres. Il sera ensuite possible de les regrouper.

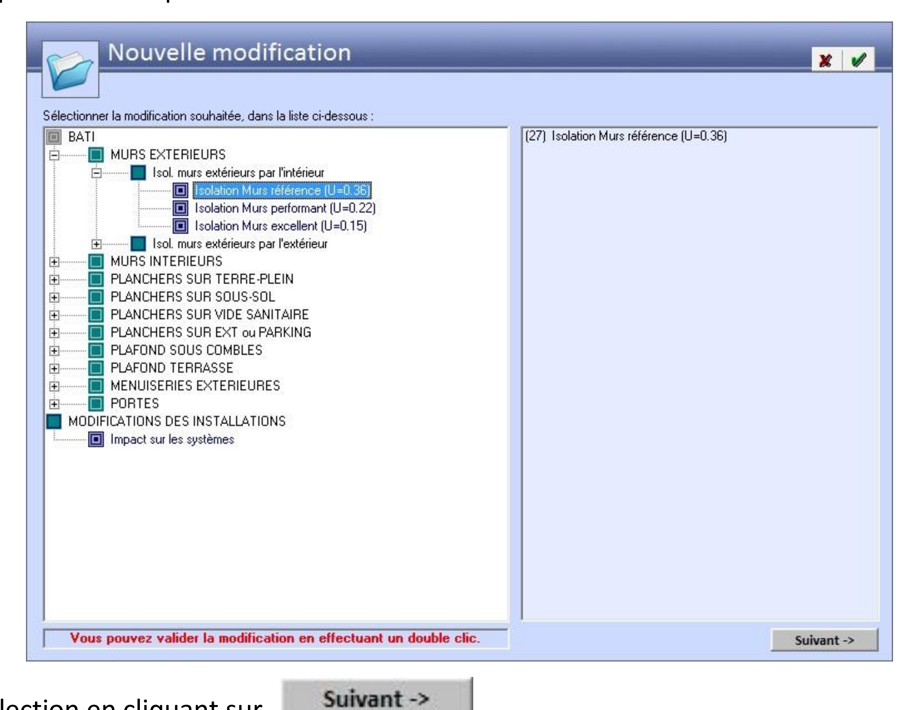
<u>ATTENTION</u> : pour des raisons de cohérence de calcul, il n'est pas possible de regrouper des modifications systèmes entre-elles.

MODIFICATIONS SUR LE BATI

V.2.1.1 Murs extérieurs



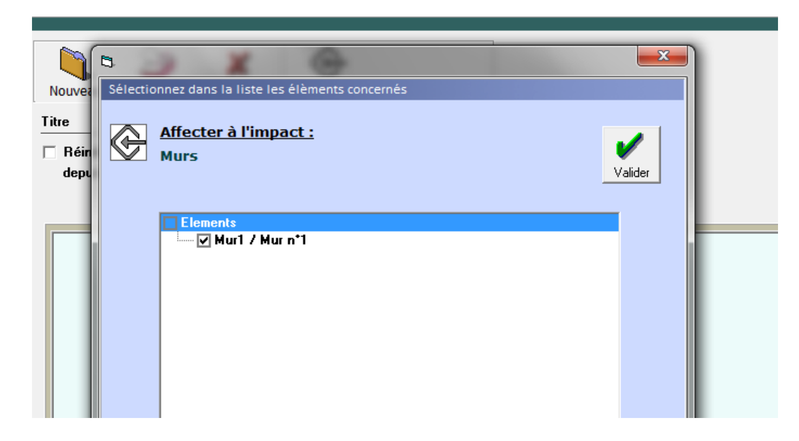
Sélectionnez le type d'isolation en double-cliquant sur la ligne voulue, des valeurs préprogrammées selon trois critères, la valeur de référence, une valeur performante et une valeur excellente. La sélection apparait dans la partie droite de la fenêtre.



Valider la sélection en cliquant sur Suivant ->

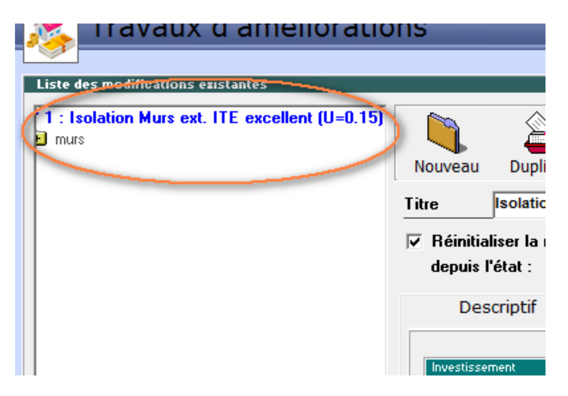
L'outil de calcul va alors rechercher le nombre de parois créées correspondant à des murs extérieurs et va, par l'intermédiaire d'une boite de dialogue demander quel mur extérieur est impacté (si plusieurs ont été créés).

Après avoir sélectionné les parois impactées, cliquez sur « valider ».



La fenêtre suivante apparait :

1- Liste des modifications
2- Nom de la modification
3- Descriptif général et coût d'investissement



Dans la colonne de gauche, l'amélioration est décomposée en deux parties :

- un titre avec un numéro
- un nom avec un dossier

Le titre et le numéro permettent l'accès à tous les éléments liés à l'aspect descriptif et financier de cette amélioration, alors que le dossier contient les éléments techniques de cette modification.

Accès à description technique de la modification murs

Enveloppe du Bâtiment - Parois Opaques

Créer

Désignation de l'impact: Murs

Localisation

Isolation par l'extérieur

CARACTERISTIQUES EXISTANTES

Paroi à modifier : Mur1 / Mur extérieur — Up : 3,33 W/m2.K

CARACTERISTIQUES APRES MODIFICIATION

Coefficient Up Connu — Up : 0,22 — R = 4,545 m2.°C/W

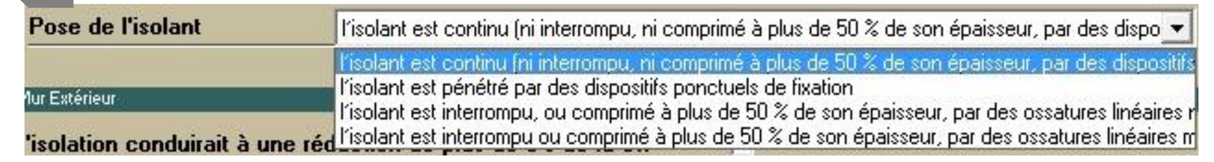
Surface 568,92 m²

Pose de l'isolant — l'isolant est continu (ni interrompu, ni comprimé à plus de 50 % de son épaisseur, par des dispo

1- *Valeur du coefficient U dans l'état initial et paroi impactée*
2- *Nouvelle valeur à l'issue des travaux d'isolation retenus*
3- *Résistance équivalente de la paroi*
4- *Surface prise en considération dans le coût de l'amélioration*
5- *Possibilité, en fonction du mode de pose de l'isolant envisagé, de prendre en compte l'impact des ponts thermiques intégrés.*



Précision sur le mode de pose de l'isolant :



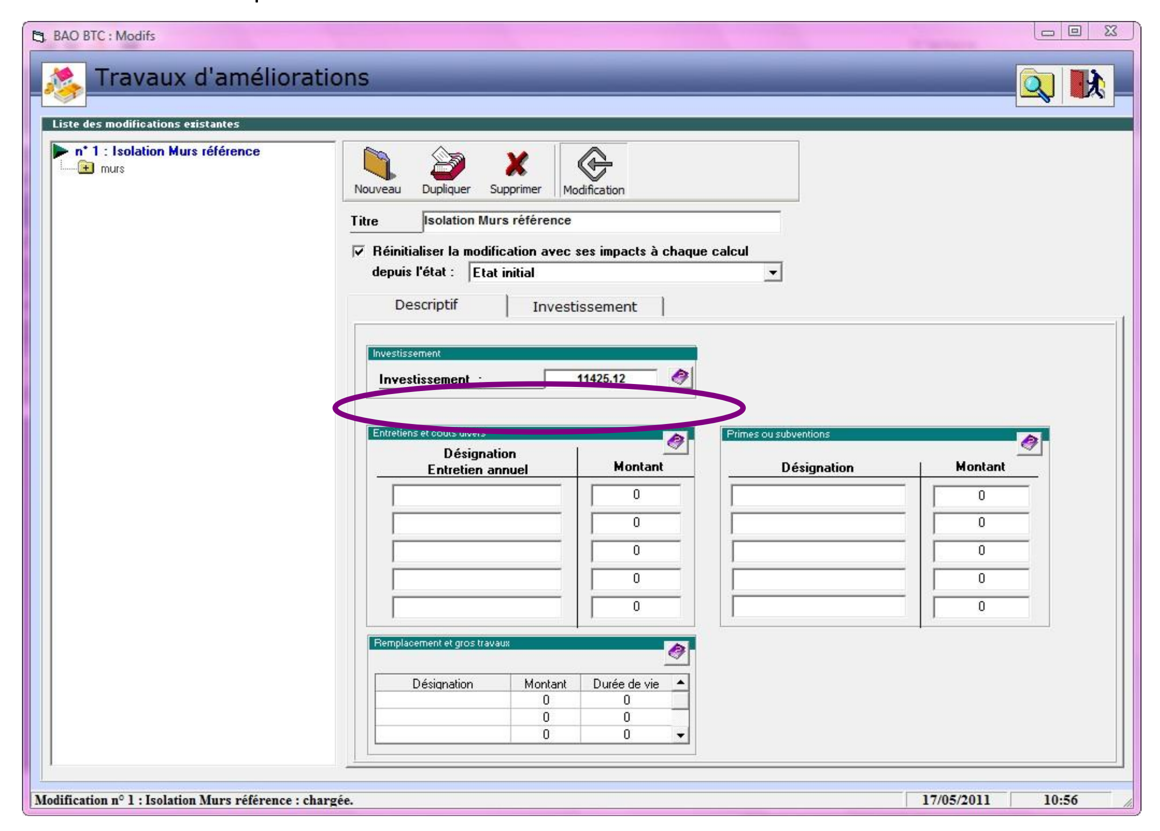
- L'isolant est continu (ni interrompu, ni comprimé à plus de 50 % de son épaisseur, par des dispositifs de fixation,
- L'isolant est pénétré par des dispositifs ponctuels de fixation,
- L'isolant est interrompu, ou comprimé à plus de 50 % de son épaisseur, par des ossatures linéaires non métalliques,
- L'isolant est interrompu, ou comprimé à plus de 50 % de son épaisseur, par des ossatures linéaires métalliques.

Ces différents types de pose servent à déterminer le U équivalent du mur. Celui-ci tient compte des ponts thermiques ponctuels et linéaires intégrés à la paroi.

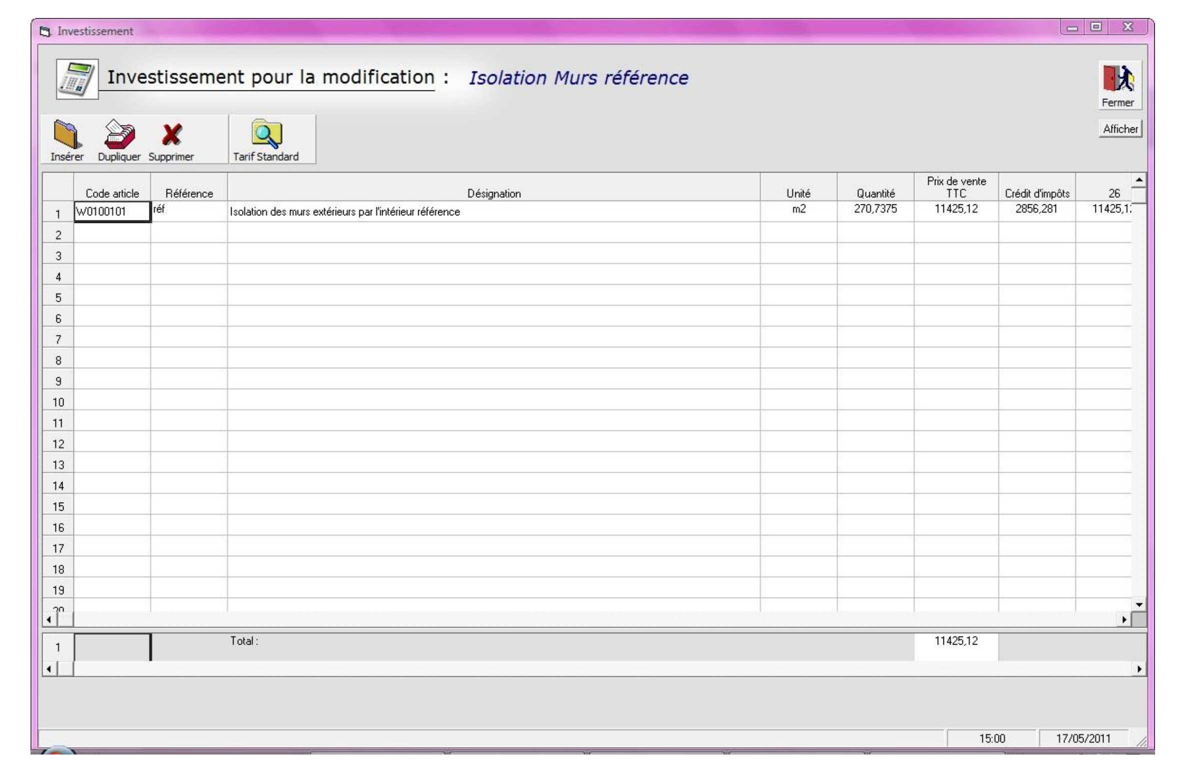
Cliquer ensuit sur  pour intégrer cette amélioration à votre projet.

On revient alors à la fenêtre principale de l'amélioration.

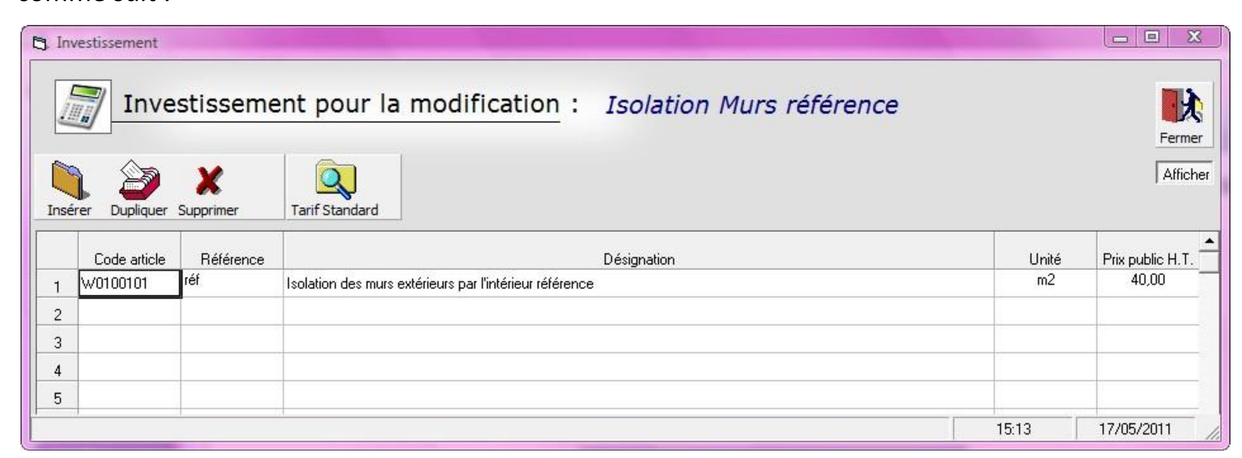
Pour les investissements, un coût apparaît en fonction de la modification choisie. Ce coût est établi à partir des tarifs standards de la bibliothèque des améliorations retenues par l'opérateur et de la modification identifiée par l'outil.



Il est toutefois possible, sans affecter les tarifs standards de la base, de modifier le coût de cette amélioration de manière ponctuelle, en cliquant sur et en accédant à la fenêtre suivante:



On peut modifier le coût HT dans le cadre de l'étude en cours. Pour cela, cliquez sur Afficher si à l'ouverture du tableau la deuxième colonne n'est pas intitulée « Prix public ». La fenêtre change comme suit :

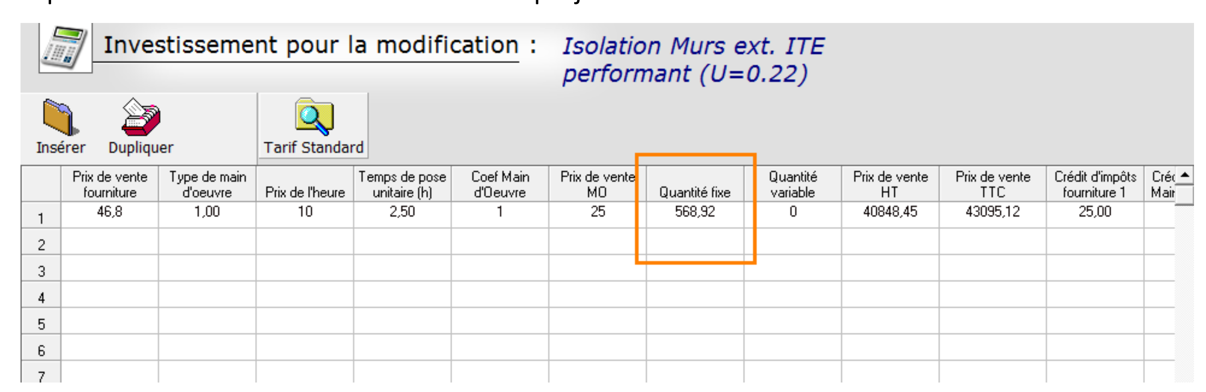


Il est alors possible de modifier les éléments de l'ensemble de la ligne prix.

Soit en modifiant directement le « Prix public H.T. » (matériels, pose et main d'œuvre inclus) ; soit en modifiant les colonnes servant à la détermination du prix final, avec l'impact des différents coefficients et le coût des différentes actions.

La tarification finale se fait ensuite, au-delà du prix, selon deux critères fondamentaux, l'unité de tarification et la quantité.

Par défaut, la BAO va transférer dans la partie quantité, pour les éléments de l'enveloppe, les m² issus du calcul automatique du métré. Ces m² correspondent aux surfaces déperditives déduites par l'outil. Afin de vérifier la cohérence de la tarification, cette colonne est totalement modifiable par l'opérateur en fonction de la réalité de son projet.

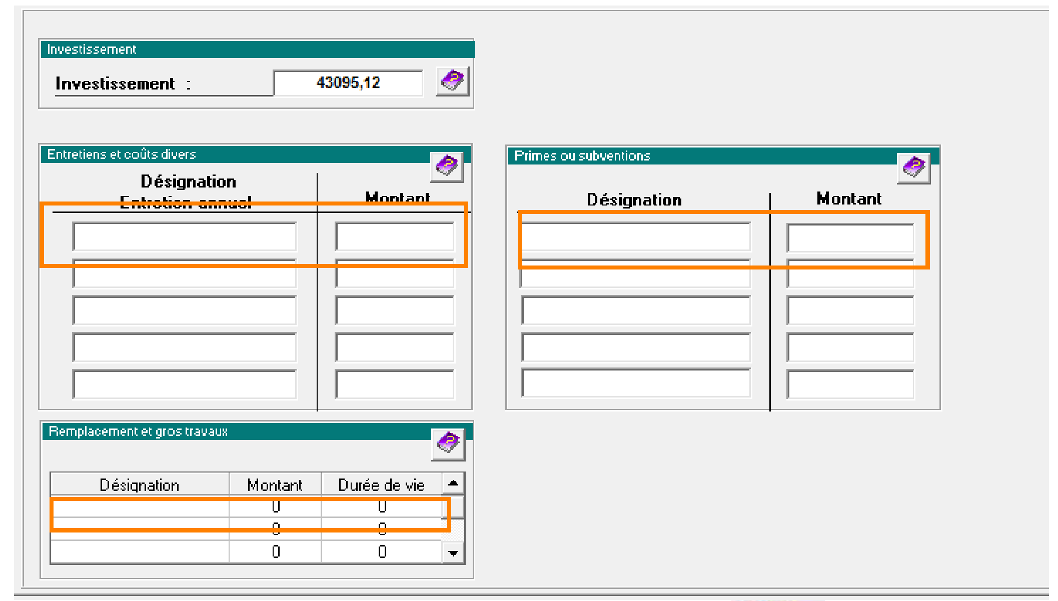


Remarque importante sur les m² rénovés : comme indiqué ci-dessus, s'agissant des m² déperditifs, dans le cas des planchers bas ou des planchers haut, il sera nécessaire de tenir compte de la réelle surface à traiter et non pas seulement de la surface déperditive. (Exemple d'un immeuble avec des circulations non chauffées, la surface déperditive résultante exclut les m² des circulations, alors que la pose de l'isolant en terrasse se fera sur toute la surface)

Pour revenir au coût d'investissement, recliquer sur Afficher. et ensuite sur « fermer »

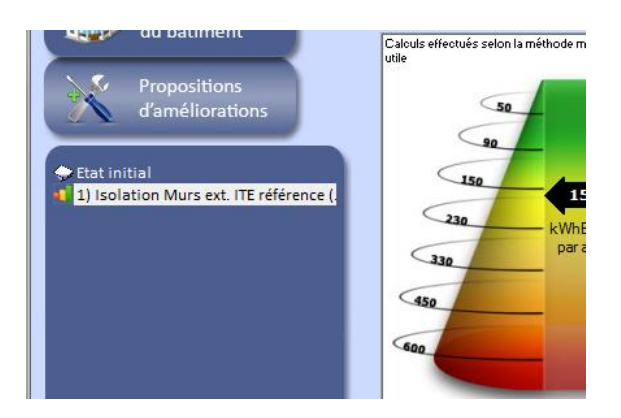
On peut ajouter d'autres coûts ou indiquer dans cet investissement les aides et subventions qui viendraient en déduction du montant de l'opération:

- entretiens et coûts divers,
- primes ou subventions,
- remplacement et gros travaux.



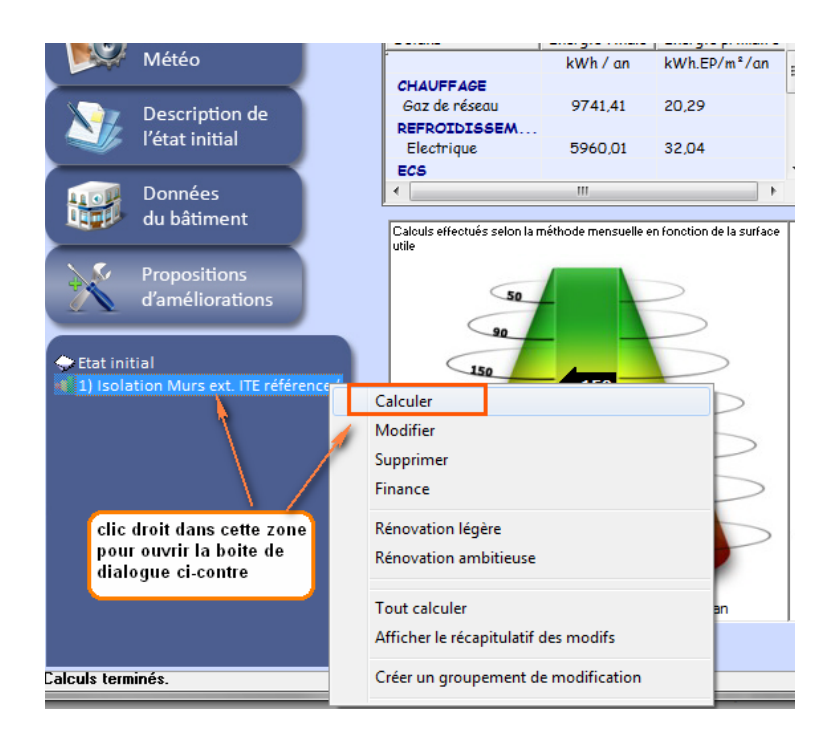
Une fois la modification finalisée, fermer la fenêtre en cliquant sur 

La BAO revient à la page principale des résultats et la modification est intégrée dans le projet. Les améliorations sont numérotées par ordre de création.

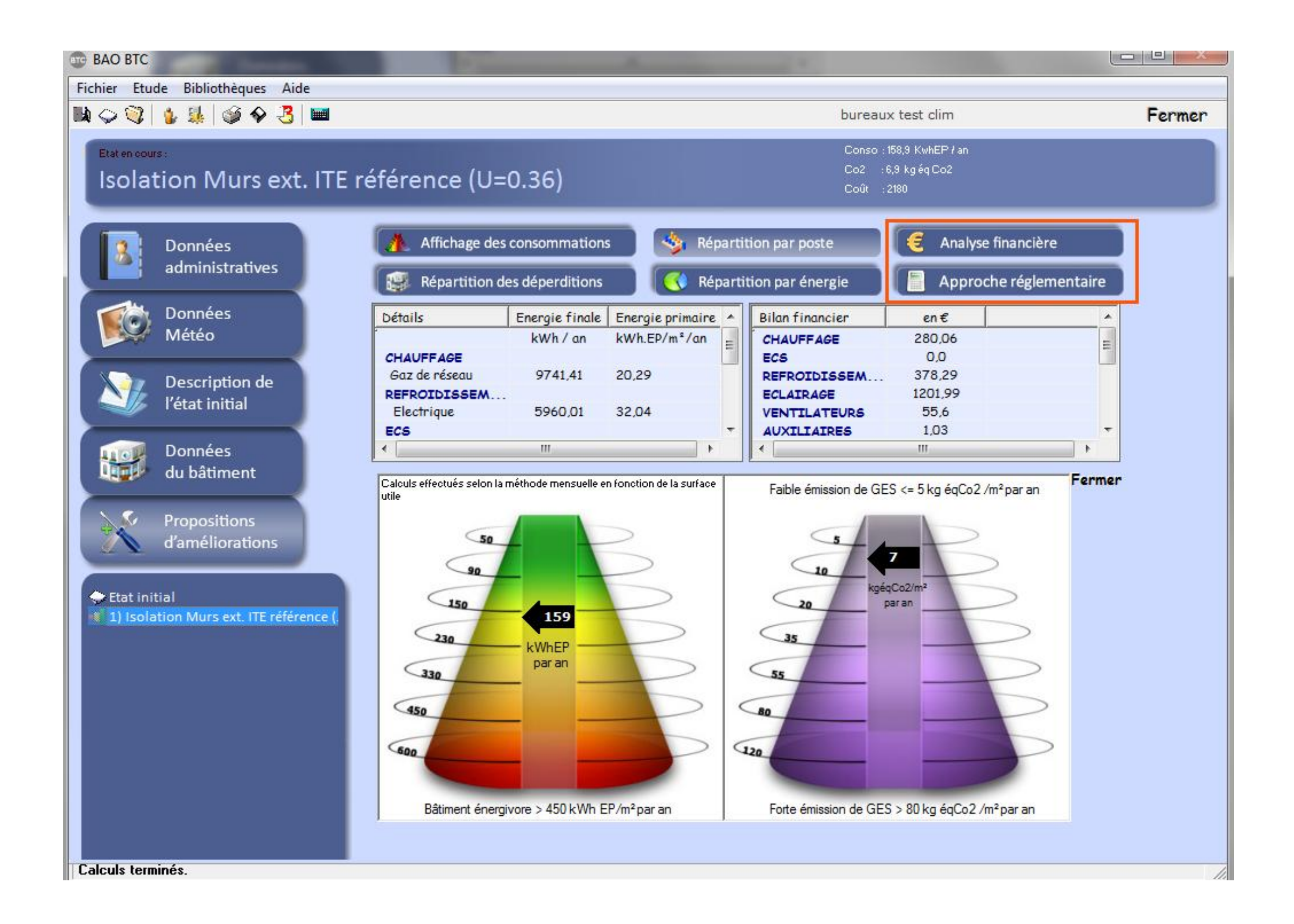


Il conviendra ensuite de lancer les calculs propres à cette modification. Faire un clic droit en plaçant la souris dans le pavé bleu foncé, pour ouvrir une boite de dialogue à partir de laquelle le calcul sera effectué, en cliquant sur « calculer ».

Les onglets « approche réglementaire » et « analyse financière » apparaîtront alors pour vérifier si nécessaire les incidences de cette modification.
Penser à effectuer le calcul de cette manière lors de chaque amélioration pour permettre à l'outil de réinitialiser les calculs par rapport à l'état initial.



Météo
Description de l'état initial
Données du bâtiment
Propositions d'améliorations
Etat initial
1) Isolation Murs ext. ITE référence
clic droit dans cette zone pour ouvrir la boite de dialogue ci-contre
Calculs terminés.
Calculer
Modifier
Supprimer
Finance
Rénovation légère
Rénovation ambitieuse
Tout calculer
Afficher le récapitulatif des modifs
Créer un groupement de modification
kWh / an
kWh.EP/m²/an
CHAUFFAGE
Gaz de réseau 9741,41 20,29
REFROIDISSEM...
Electrique 5960,01 32,04
ECS
Calculs effectués selon la méthode mensuelle en fonction de la surface utile



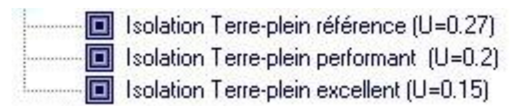
BAO BTC
Fichier Etude Bibliothèques Aide
bureaux test clim
Fermer
Etat en cours :
Isolation Murs ext. ITE référence (U=0.36)
Conso : 158,9 KwhEP / an
Co2 : 6,9 kg éq Co2
Coût : 2180
Données administratives
Données Météo
Description de l'état initial
Données du bâtiment
Propositions d'améliorations
Affichage des consommations
Répartition par poste
Analyse financière
Répartition des déperditions
Répartition par énergie
Approche réglementaire
Détails | Energie finale kWh / an | Energie primaire kWh.EP/m²/an
CHAUFFAGE
Gaz de réseau 9741,41 20,29
REFROIDISSEM...
Electrique 5960,01 32,04
ECS
Bilan financier | en €
CHAUFFAGE 280,06
ECS 0,0
REFROIDISSEM... 378,29
ECLAIRAGE 1201,99
VENTILATEURS 55,6
AUXILIAIRES 1,03
Calculs effectués selon la méthode mensuelle en fonction de la surface utile
159 kWhEP par an
Bâtiment énergivore > 450 kWh EP/m² par an
Faible émission de GES <= 5 kg éqCo2 /m² par an
7 kgéqCo2/m² par an
Forte émission de GES > 80 kg éqCo2 /m² par an
Etat initial
1) Isolation Murs ext. ITE référence (
Calculs terminés.

V.2.1.2 Murs intérieurs



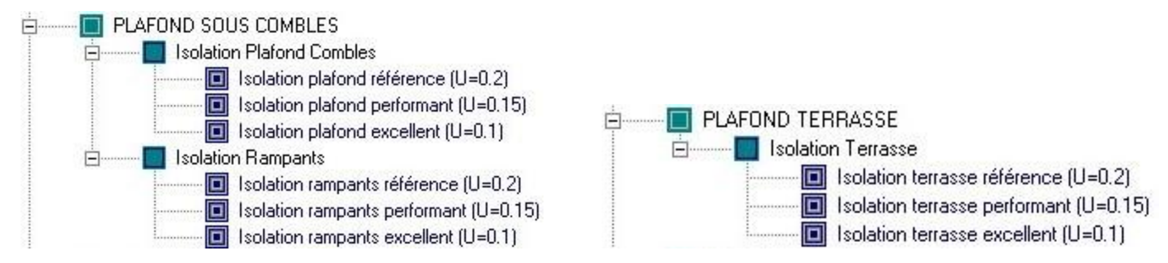
Le reste de la modification se fait de la même manière que pour les murs extérieurs.

V.2.1.3 Plancher sur terre-plein, sous-sol, vide sanitaire et extérieur ou parking



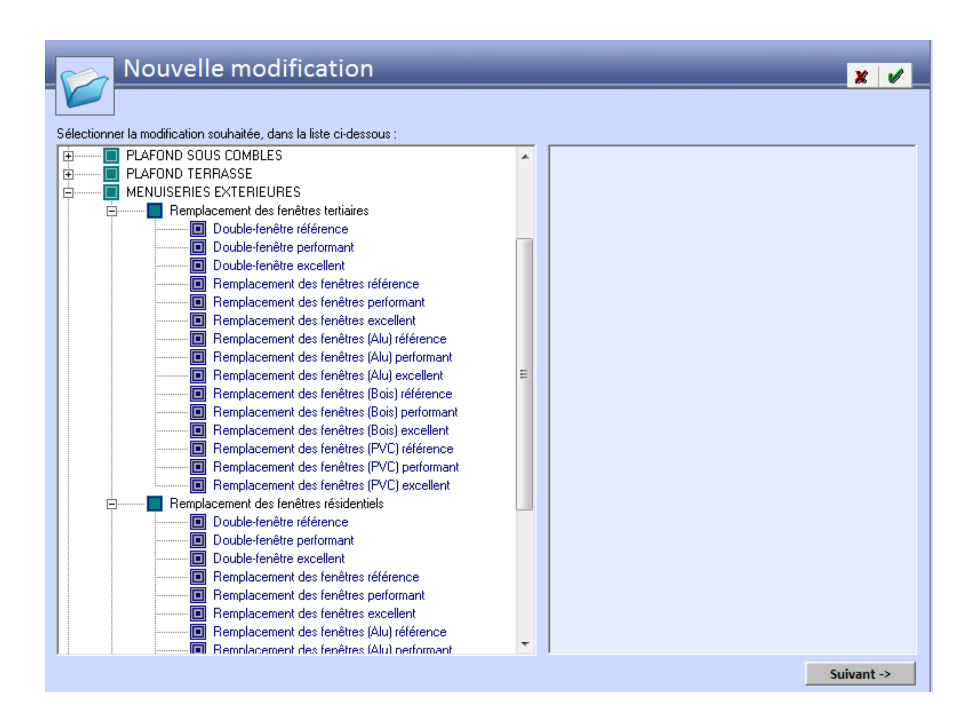
Le reste de la modification se fait de la même manière que pour les murs extérieurs.

V.2.1.4 Plafond sous combles et terrasse

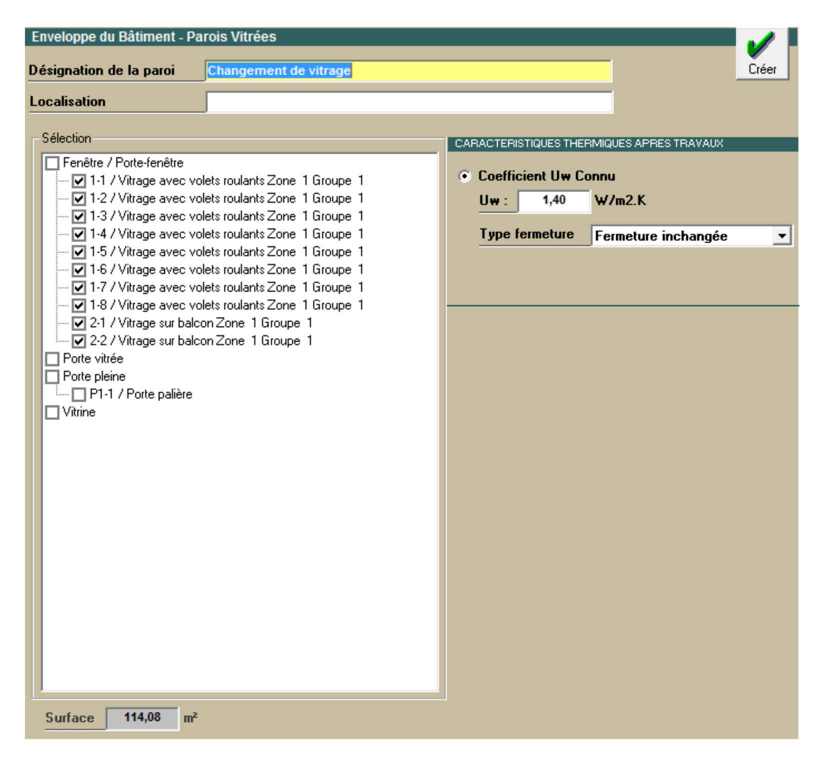


Le reste de la modification se fait de la même manière que pour les murs extérieurs.

V.2.1.5 Menuiseries extérieures



Une liste préétablie, distinguant les fenêtres en secteur tertiaire ou en secteur résidentiel, apparaît après le choix d'une amélioration sur les menuiseries extérieures. Une fois le niveau choisi, une fenêtre avec la liste des vitrages sur lesquels doit porter la modification est ouverte pour cocher les éléments à remplacer. Pour rappel, la valeur retenue du Uw après travaux s'affiche également.



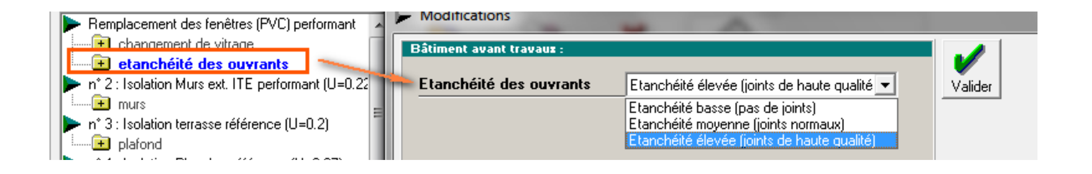
Dans cette modification du niveau d'isolation des vitrages il est possible également de rénover ou de changer des fermetures existantes. Préciser alors le nouveau type de fermetures retenu. Il sera intégré dans le calcul de déperditions. Ne pas oublier d'inclure ce surcoût au niveau du chiffrage de l'opération, soit en rajoutant une ligne « changement de volet », soit en l'incluant dans le prix « fourniture et main d'œuvre » retenu au m², au niveau de la fenêtre « investissement »

Après avoir modifié les vitrages, cliquez sur 

Avec les vitrages la BAO aura également ouvert automatiquement un champ possible de modifications relatif à l'étanchéité des ouvrants.



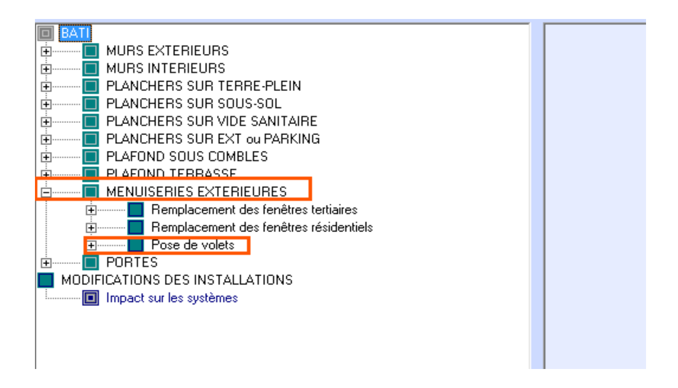
Procéder de la même manière pour visualiser le niveau, cliquez sur **etanchéité des ouvrants**, et sélectionner, le cas échéant, la nouvelle étanchéité: basse, moyenne ou élevée et valider.



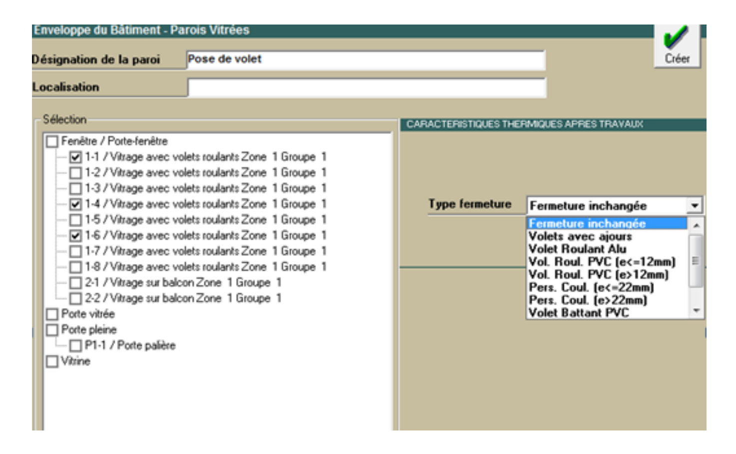
Les investissements se font de la même manière que pour les murs extérieurs.

V.2.1.6 Pose de volets

Dans le cas où à l'état initial, l'ensemble des vitrages ou certaines parties ne disposeraient pas de fermetures, il est possible de n'envisager que cette amélioration, sans changer les vitrages.



L'outil ouvre alors la fenêtre suivante, permettant de choisir les fenêtres et le type de fermetures sur lequel doit porter l'amélioration.



V.2.1.7 Portes

Il est possible d'améliorer les portes. Un coefficient Uw de 1.5 W/m².K a été retenu.
Sélectionner, « portes » et procéder comme pour l'ensemble des modifications déjà présentées.

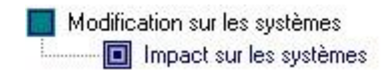


V.2.1.8 Modification sur les systèmes

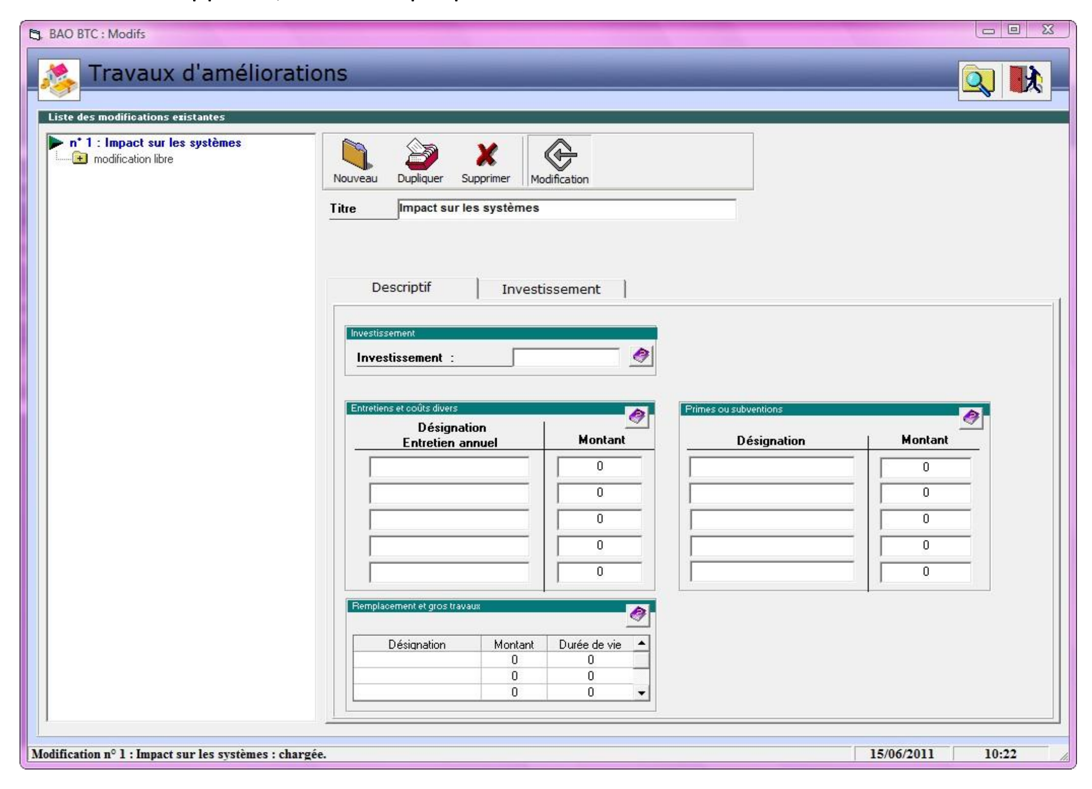
Le principe retenu pour la modification des systèmes est celui de la « modification libre ». C'est-à-dire que l'opérateur va procéder en une seule fois à l'ensemble des modifications affectant les équipements et les systèmes, dans le cas où dans le projet ils font l'objet d'une amélioration globale.

Il n'y a donc pas pour les systèmes des opérations préprogrammées.

Lorsque l'on modifie un ou plusieurs systèmes du bâtiment, il faut sélectionner « impact sur les systèmes » dans la fenêtre des modifications.



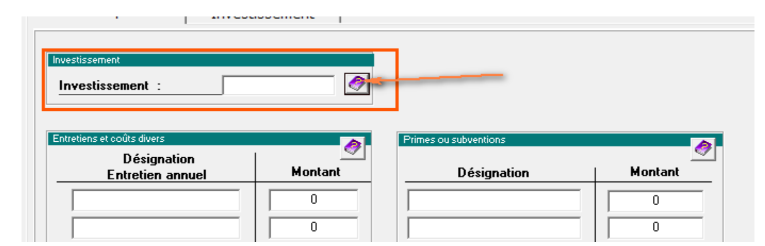
La fenêtre suivante apparait, la même que pour les modifications relatives au bâti :



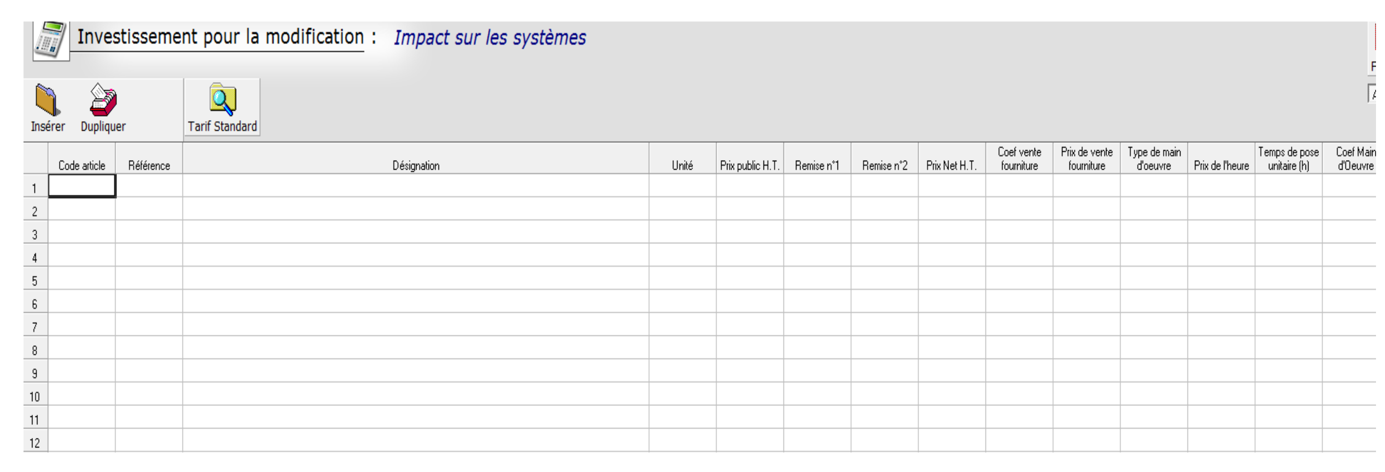
La différence réside dans le fait que cette fois-ci la BAO ne peut pas impacter des éléments financiers, car à ce stade, il n'est défini aucun élément faisant l'objet d'une amélioration.

Dans la logique de la « modification libre », il faut intégrer les coûts de la ou des opérations d'améliorations.

Ouvrir le tableau permettant l'accès aux investissements d'une modification.



On accède alors au tableau, qui ne contient aucun tarif.



Il faudra rentrer les modifications et leurs coûts une par une à partir du tarif standard et l'ajuster ensuite au cas réel et aux tarifs qui seraient pratiqués sur ce projet.

Prenons un exemple : dans le projet, il est décidé que les améliorations porteront sur un changement de chaudière (installation d'une chaudière gaz à condensation), changement des têtes thermostatiques et installation d'une VMC de type Hygro B collective. Les prix sur lesquels vous pensez travailler, après une première évaluation seraient de 8792.42 €/HT pour la chaudière posée et de 11 680.75 pour la VMC collective de type Hygro B. Pour les robinets thermostatiques, il est possible de disposer d'un prix unitaire (dans ce cas il faut connaître le nombre de robinets à changer) ou bien d'un prix pour l'opération. Dans notre exemple retenons la valeur totale 6890.45€ pour changer l'ensemble des robinets thermostatiques de l'immeuble concerné.

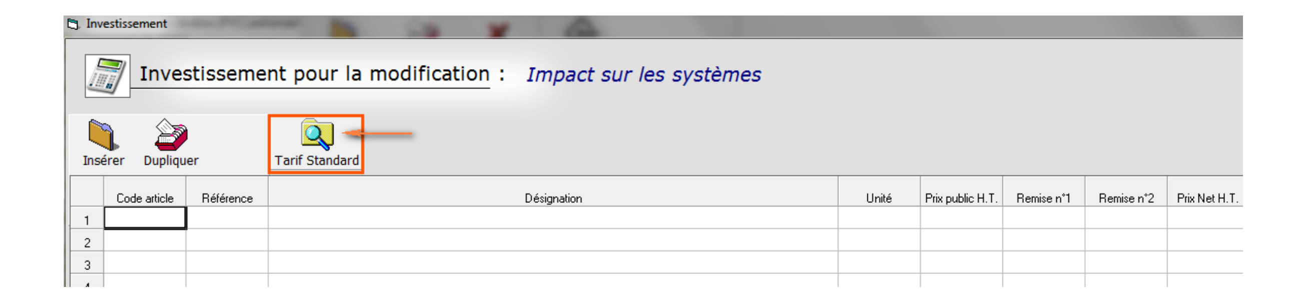
3 opérations, réalisées dans cette modification libre doivent être rentrées dans le tableau « investissement de la modification » :

- Chaudière à condensation : 8792.42€
- VMC collective Hygro B : 11680.75€
- Robinets thermostatiques : 6890.45€

Soit pour cette opération un total de : 27363.62€

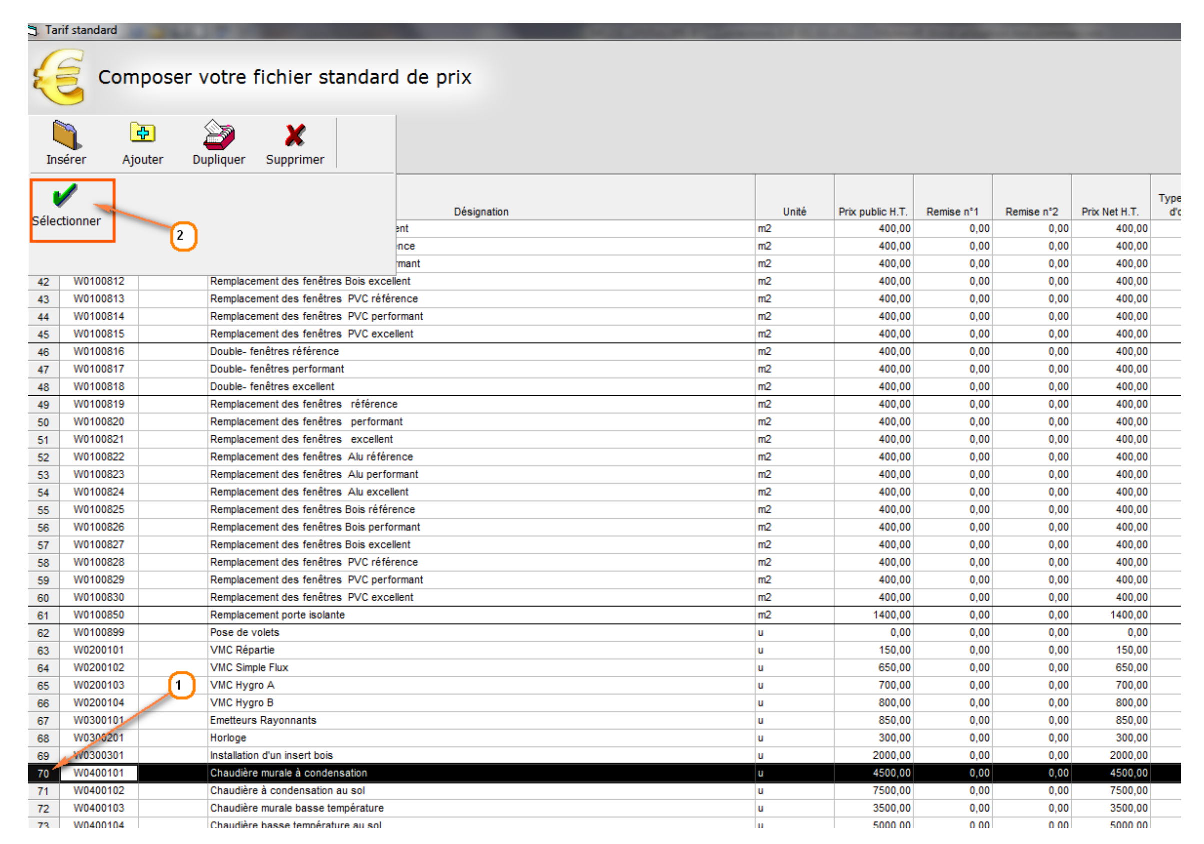
Les tarifs ne peuvent être intégrés qu'à partir du tableau de base de données « tarif standard ».

Chaque amélioration sera intégrée à partir de cette base et permettra de remplir le tableau des investissements de l'opération d'amélioration des systèmes :



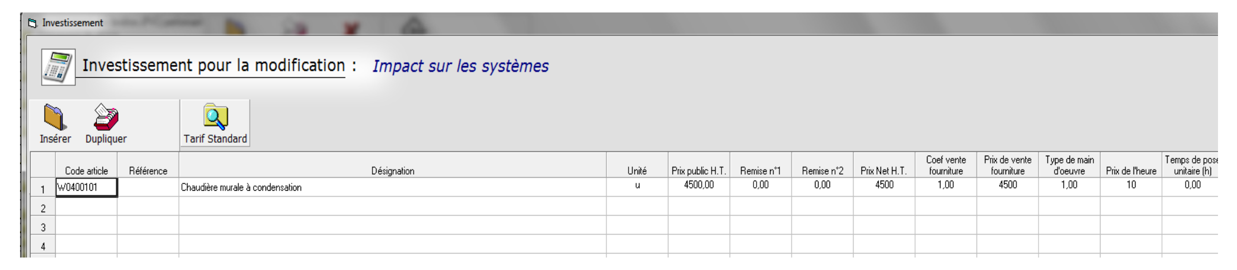
- Dans la base, sélectionner les éléments qui doivent être reportés dans le tableau « investissement pour la modification », soit pour notre exemple :
  - Chaudière à condensation,
  - VMC collective Hygro B,
  - Robinets thermostatiques.

Mettre en surbrillance la ligne correspondant à l'amélioration (1) et cliquer sur sélectionner (2), ici la chaudière à condensation.



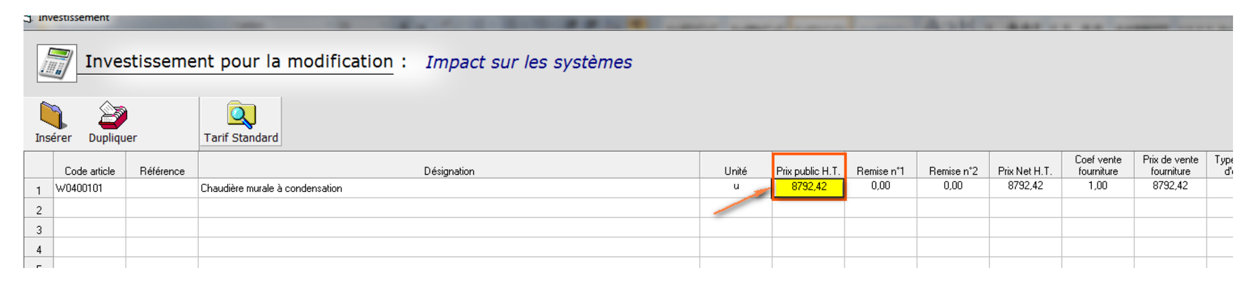
		Désignation	Unité	Prix public H.T.	Remise n°1	Remise n°2	Prix Net H.T.
		...ent	m2	400,00	0,00	0,00	400,00
		...nce	m2	400,00	0,00	0,00	400,00
		...mant	m2	400,00	0,00	0,00	400,00
42	W0100812	Remplacement des fenêtres Bois excellent	m2	400,00	0,00	0,00	400,00
43	W0100813	Remplacement des fenêtres PVC référence	m2	400,00	0,00	0,00	400,00
44	W0100814	Remplacement des fenêtres PVC performant	m2	400,00	0,00	0,00	400,00
45	W0100815	Remplacement des fenêtres PVC excellent	m2	400,00	0,00	0,00	400,00
46	W0100816	Double- fenêtres référence	m2	400,00	0,00	0,00	400,00
47	W0100817	Double- fenêtres performant	m2	400,00	0,00	0,00	400,00
48	W0100818	Double- fenêtres excellent	m2	400,00	0,00	0,00	400,00
49	W0100819	Remplacement des fenêtres référence	m2	400,00	0,00	0,00	400,00
50	W0100820	Remplacement des fenêtres performant	m2	400,00	0,00	0,00	400,00
51	W0100821	Remplacement des fenêtres excellent	m2	400,00	0,00	0,00	400,00
52	W0100822	Remplacement des fenêtres Alu référence	m2	400,00	0,00	0,00	400,00
53	W0100823	Remplacement des fenêtres Alu performant	m2	400,00	0,00	0,00	400,00
54	W0100824	Remplacement des fenêtres Alu excellent	m2	400,00	0,00	0,00	400,00
55	W0100825	Remplacement des fenêtres Bois référence	m2	400,00	0,00	0,00	400,00
56	W0100826	Remplacement des fenêtres Bois performant	m2	400,00	0,00	0,00	400,00
57	W0100827	Remplacement des fenêtres Bois excellent	m2	400,00	0,00	0,00	400,00
58	W0100828	Remplacement des fenêtres PVC référence	m2	400,00	0,00	0,00	400,00
59	W0100829	Remplacement des fenêtres PVC performant	m2	400,00	0,00	0,00	400,00
60	W0100830	Remplacement des fenêtres PVC excellent	m2	400,00	0,00	0,00	400,00
61	W0100850	Remplacement porte isolante	m2	1400,00	0,00	0,00	1400,00
62	W0100899	Pose de volets	u	0,00	0,00	0,00	0,00
63	W0200101	VMC Répartie	u	150,00	0,00	0,00	150,00
64	W0200102	VMC Simple Flux	u	650,00	0,00	0,00	650,00
65	W0200103	VMC Hygro A	u	700,00	0,00	0,00	700,00
66	W0200104	VMC Hygro B	u	800,00	0,00	0,00	800,00
67	W0300101	Emetteurs Rayonnants	u	850,00	0,00	0,00	850,00
68	W0300201	Horloge	u	300,00	0,00	0,00	300,00
69	W0300301	Installation d'un insert bois	u	2000,00	0,00	0,00	2000,00
70	W0400101	Chaudière murale à condensation	u	4500,00	0,00	0,00	4500,00
71	W0400102	Chaudière à condensation au sol	u	7500,00	0,00	0,00	7500,00
72	W0400103	Chaudière murale basse température	u	3500,00	0,00	0,00	3500,00
73	W0400104	Chaudière basse température au sol	u	5000,00	0,00	0,00	5000,00

Cet élément est alors transféré dans le tableau des investissements. Il s'agira ensuite de modifier le montant de l'opération « chaudière » propre à cet immeuble soit 8792.42€.



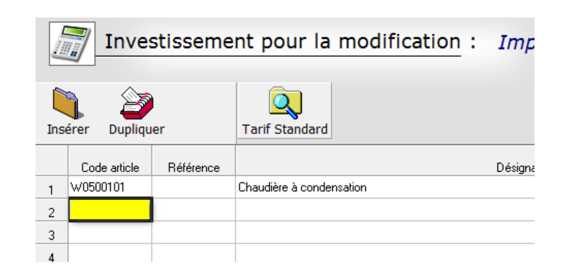
	Code article	Référence	Désignation	Unité	Prix public H.T.	Remise n°1	Remise n°2	Prix Net H.T.	Coef vente fourniture	Prix de vente fourniture	Type de main d'oeuvre	Prix de l'heure	Temps de pose unitaire (h)
1	W0400101		Chaudière murale à condensation	u	4500,00	0,00	0,00	4500	1,00	4500	1,00	10	0,00
2													
3													
4													

Modifier le prix public.

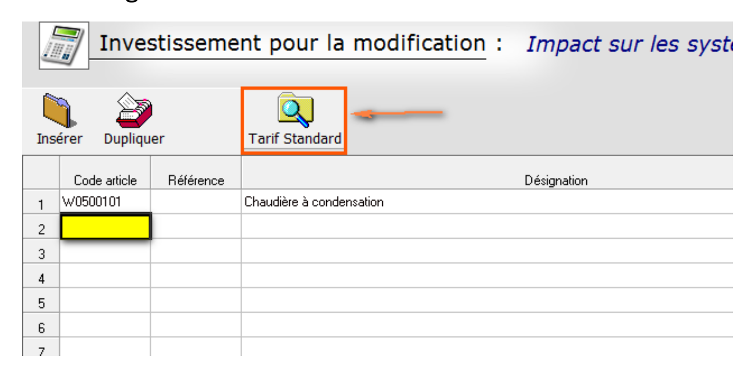


	Code article	Référence	Désignation	Unité	Prix public H.T.	Remise n°1	Remise n°2	Prix Net H.T.	Coef vente fourniture	Prix de vente fourniture
1	W0400101		Chaudière murale à condensation	u	8792,42	0,00	0,00	8792,42	1,00	8792,42
2										
3										
4										

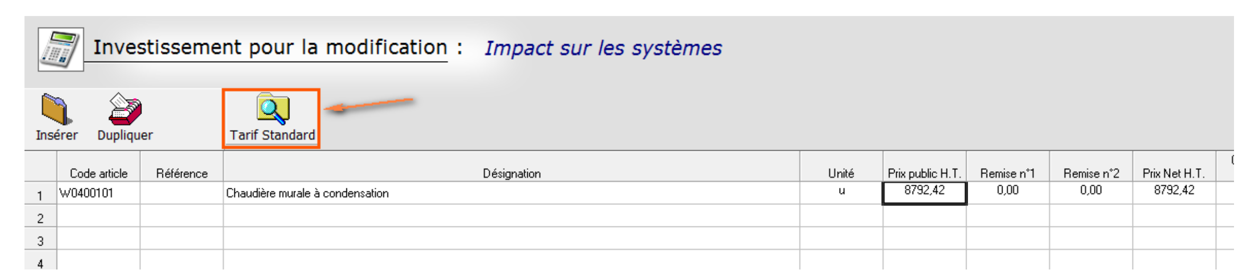
Positionner le curseur sur une nouvelle ligne



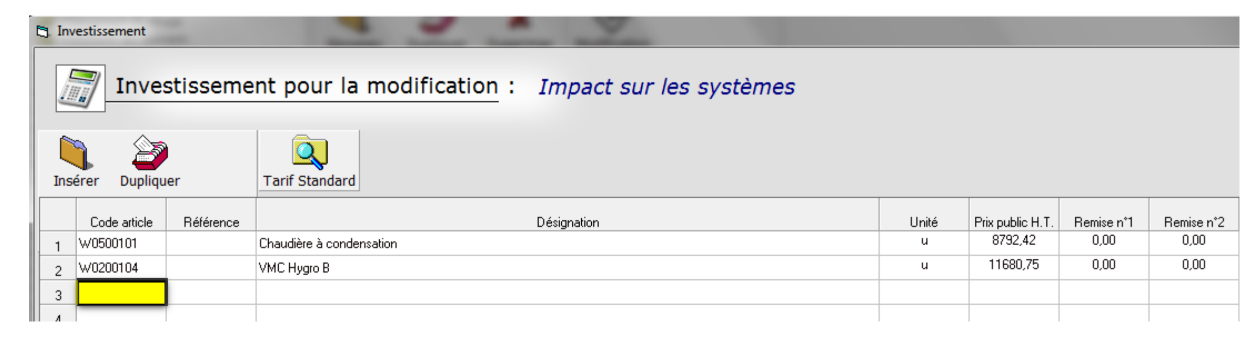
et cliquer de nouveau sur l'onglet « tarif standard »



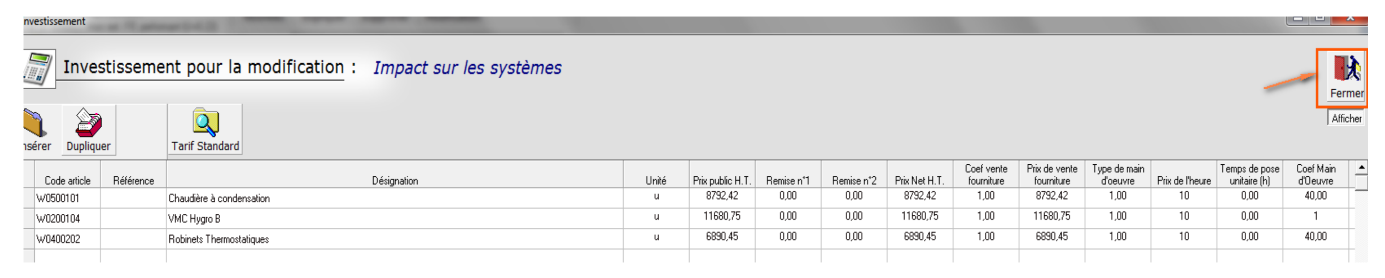
Intégrer alors la VMC Hygor B et modifier le prix standard pour le faire correspondre à celui de l'opération,



et procéder de la même manière pour intégrer la VMC Hygro B,

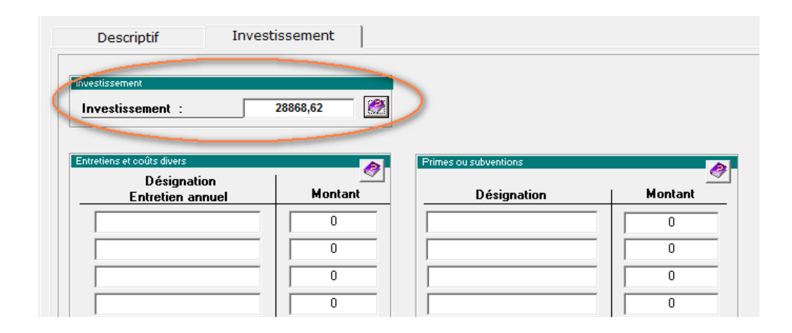


et les robinets thermostatiques.

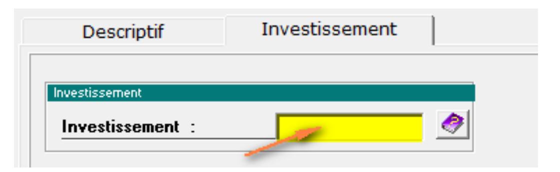


Code article	Référence	Désignation	Unité	Prix public H.T.	Remise n°1	Remise n°2	Prix Net H.T.	Coef vente fourniture	Prix de vente fourniture	Type de main d'oeuvre	Prix de l'heure	Temps de pose unitaire (h)	Coef Main d'Oeuvre
W0500101		Chaudière à condensation	u	8792,42	0,00	0,00	8792,42	1,00	8792,42	1,00	10	0,00	40,00
W0200104		VMC Hygro B	u	11680,75	0,00	0,00	11680,75	1,00	11680,75	1,00	10	0,00	1
W0400202		Robinets Thermostatiques	u	6890,45	0,00	0,00	6890,45	1,00	6890,45	1,00	10	0,00	40,00

Une fois l'ensemble des opérations intégrées dans le tableau « investissement », cliquer sur « fermer ». Le montant total de cet investissement, poste par poste, sera ensuite intégré dans la modification libre du projet pour son montant TTC (en fonction des taux retenus par l'opérateur).

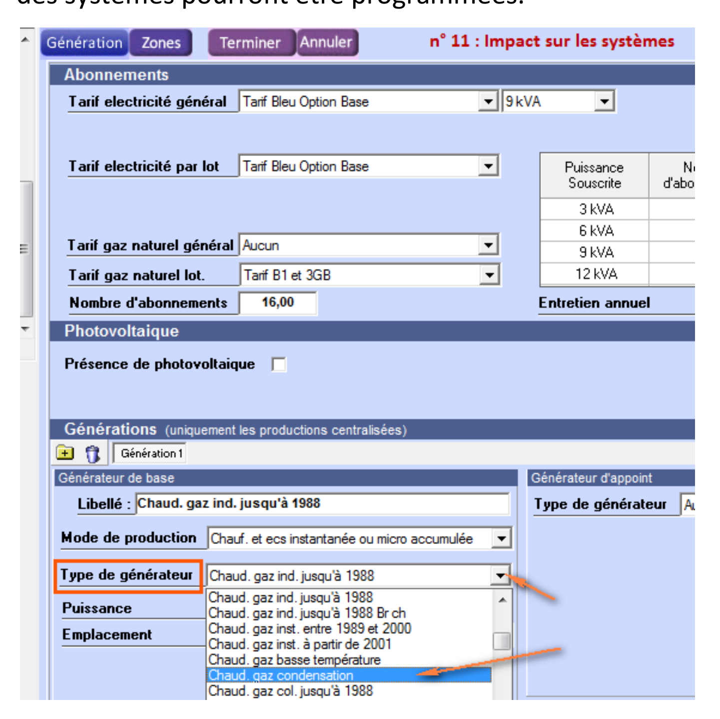


<u>Pourrait-on rentrer directement un montant dans le champ investissement sans passer par la base de données des prix à l'unité ou au m² ?</u>



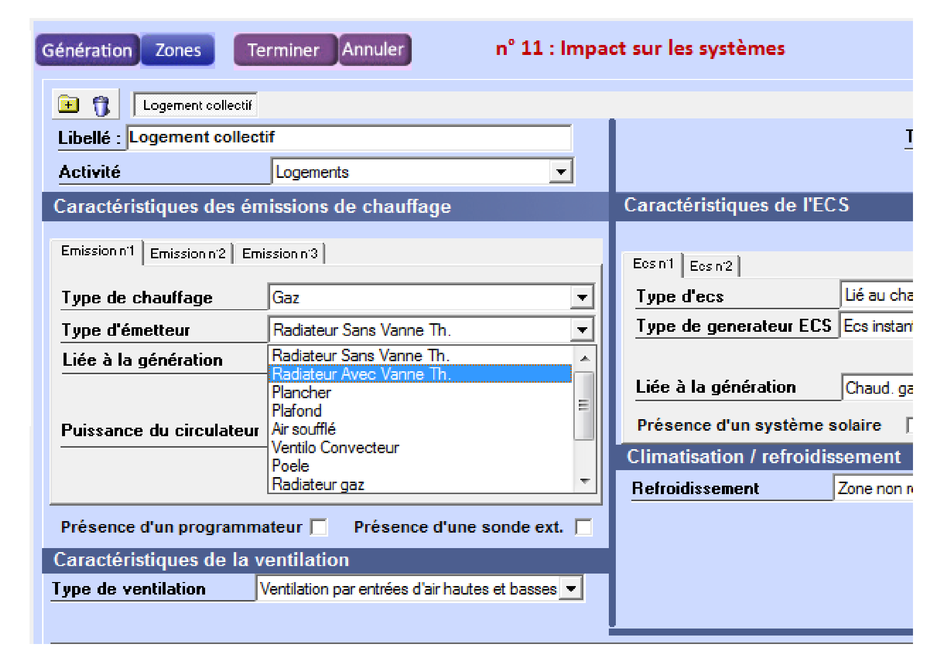
C'est effectivement possible. Dans le cas où l'on disposerait de devis d'entreprise ou pour une première approche sur la base de tarifs pratiqués sur d'autres chantiers, on peut les rentrer directement dans le champ investissement. Toutefois dans ce cas, ces valeurs ne sont pas intégrées dans la base de données des tarifs de l'étude ou des tarifs standards. Ils sont utilisés pour les calculs du bilan financier et garder en mémoire pour l'étude dans ce champ.

Cliquez ensuite sur « n° 11 : Impact sur les systèmes – modification libre » pour accéder à la partie technique de la modification des systèmes. Pour ce faire, la BAO va reprendre deux onglets de l'état initial, « génération et « zone » (Génération / Zones) où l'ensemble des opérations d'améliorations des systèmes pourront être programmées.

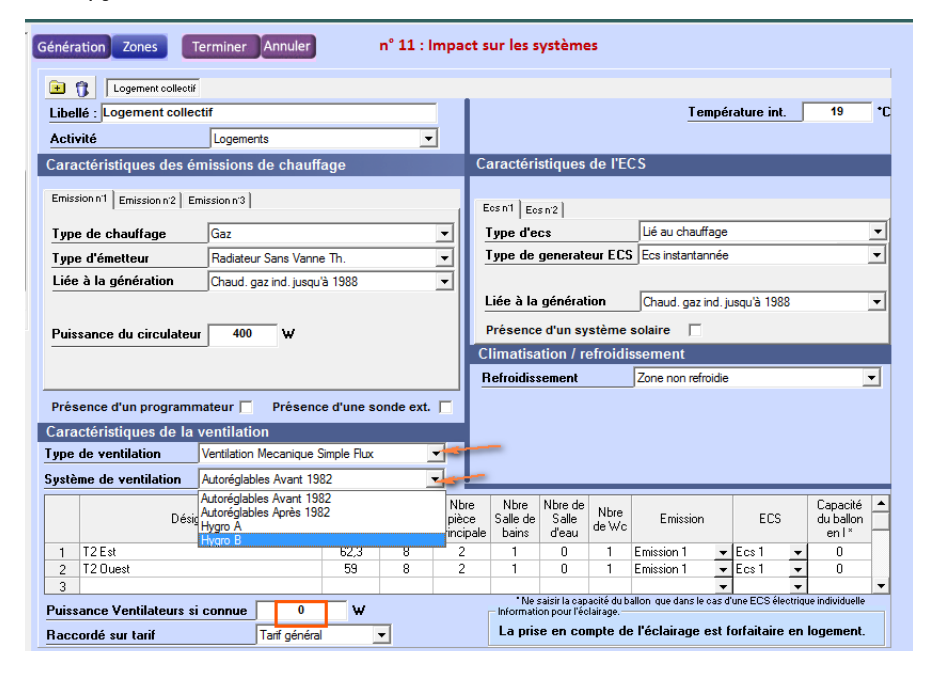


Dans la partie « génération », la chaudière de l'état initial pourra être remplacée par la chaudière à condensation.

et dans la partie zone, il sera possible de rajouter les robinets thermostatiques



ainsi que la VMC Hygro B



Lors de ces modifications, il convient de penser aux impacts annexes à l'opération et de les modifier également (puissance des pompes de circulations, des ventilateurs, nouveaux abonnements, impacts sur l'ECS etc…).

Il est possible de créer autant de modifications libres que cela est souhaité (par exemple une modification libre : changement de chaudière, une autre pour les robinets thermostatiques, etc.) mais, **ATTENTION**, on ne peut pas les regrouper ensemble, les calculs seraient incohérents.
Par contre elles peuvent être regroupées dans une seule modification, si tel est le projet. Ce choix dépend de ce que vous voulez obtenir comme résultat.

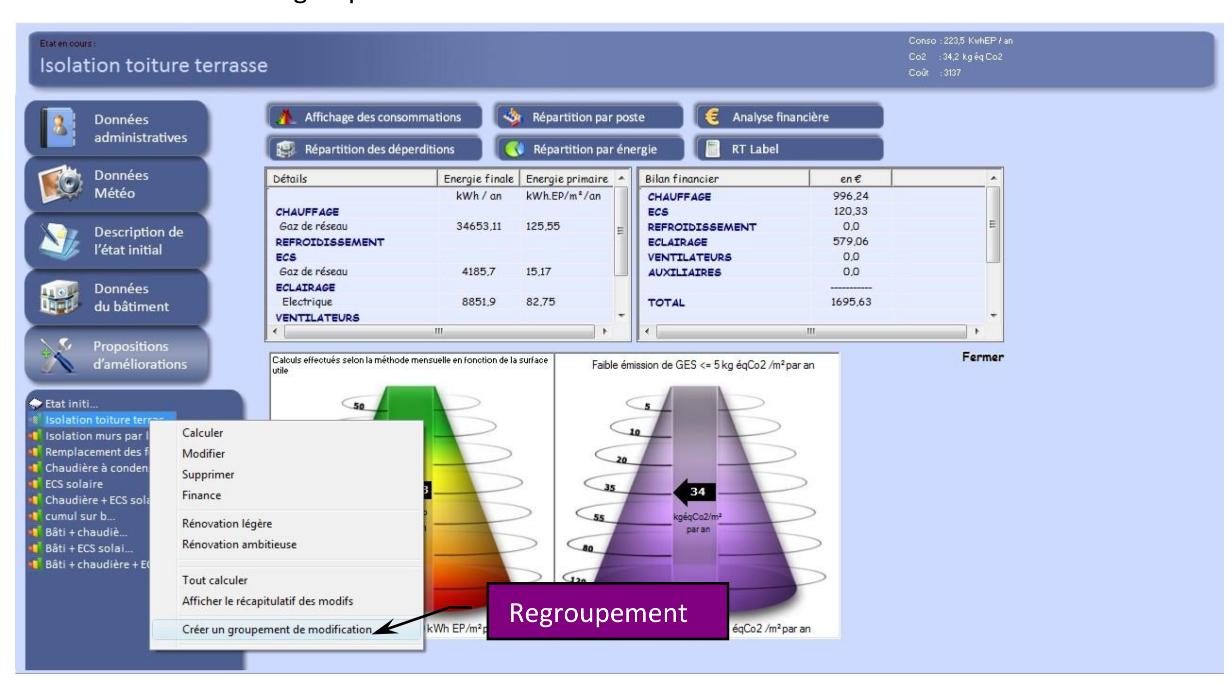
Une fois vos modifications terminées, cliquer sur Terminer et fermer la fenêtre.
Lancer ensuite le calcul comme pour toutes les autres modifications.

V.3 REGROUPEMENT DE MODIFICATIONS

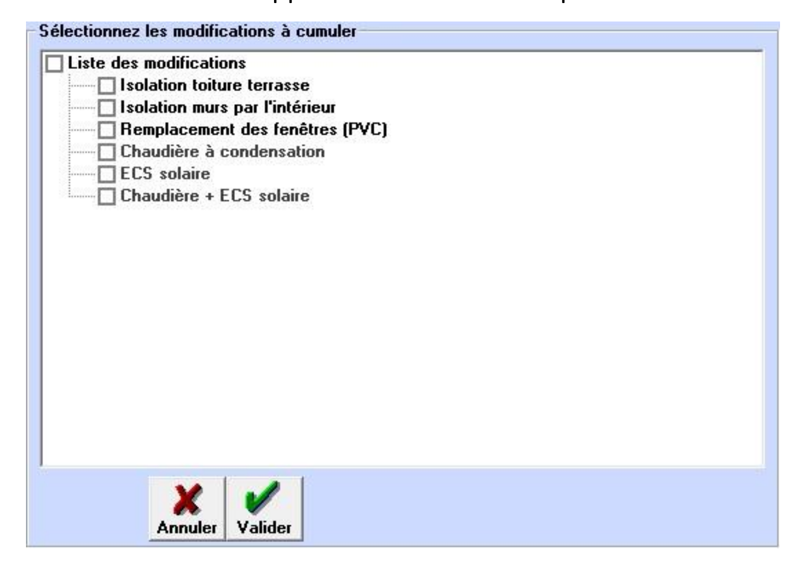
Lorsque toutes les modifications simples ont été créées, il est possible de les regrouper afin de créer des simulations de travaux possibles dans un traitement global du bâtiment et non au cas par cas.

ATTENTION, il n'est pas possible de regrouper des modifications libres entre – elles, ou plusieurs modifications libres dans un même groupement (impossibilité d'effectuer des calculs cohérents). Pour cela, il faut créer une nouvelle modification libre avec les différentes modifications de systèmes à regrouper ensemble.

Depuis la fenêtre principale, faire un clic droit dans la zone bleu foncé des améliorations et sélectionner « créer un groupement de modifications »



La fenêtre suivante apparait avec la liste complète des modifications effectuées:



Sélectionner alors les modifications que l'on souhaite traiter dans un projet global. Une fois les modifications et regroupements effectués, lancez le calcul.

Il est possible de créer autant de groupement différents que l'on souhaite dans le but de comparer des projets entre - eux. Par contre, il conviendra de toujours veiller à la cohérence des solutions regroupées.

Dans ce souci de cohérence de calcul veiller à ne pas regrouper des modifications libres (modifications systèmes entre-elles.) ou inclure deux modifications libres (systèmes) dans un même regroupement.

A l'issu de chaque action de regroupement penser à effectuer le calcul.

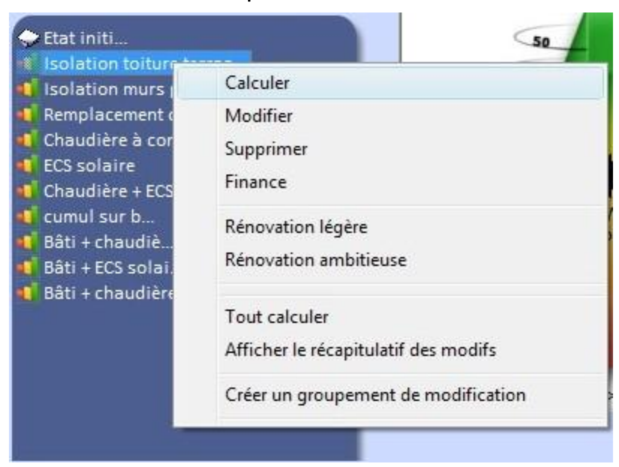
Pour cela, il y a 2 méthodes possibles :

- lancer le calcul depuis la barre de menu principal en cliquant sur la calculatrice de la barre outil.

<u>Attention</u> : le calcul s'effectue pour la solution qui a été mise en surbrillance. Donc, procéder toujours dans l'ordre suivant, mettre en surbrillance la solution sur laquelle on souhaite effectuer le calcul et le lancer depuis la barre outil en appuyant sur la calculette.



- sinon calculer chaque modification en faisant clic droit sur la modification en surbrillance et lancer le calcul en cliquant sur « calculer »

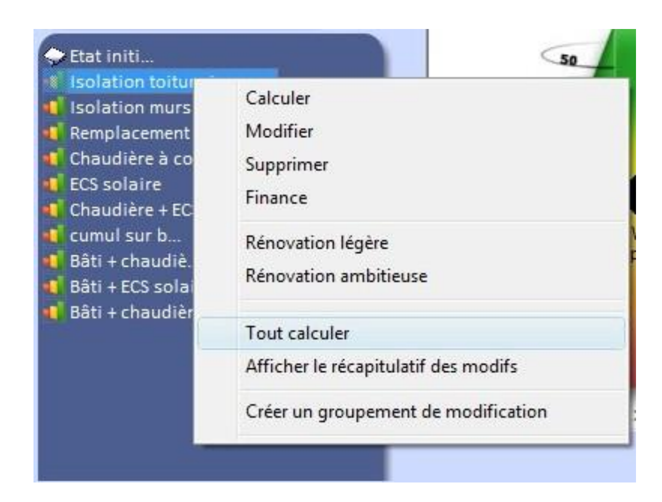


<u>Usage du champ « tout calculer » de la boite de dialogue</u>

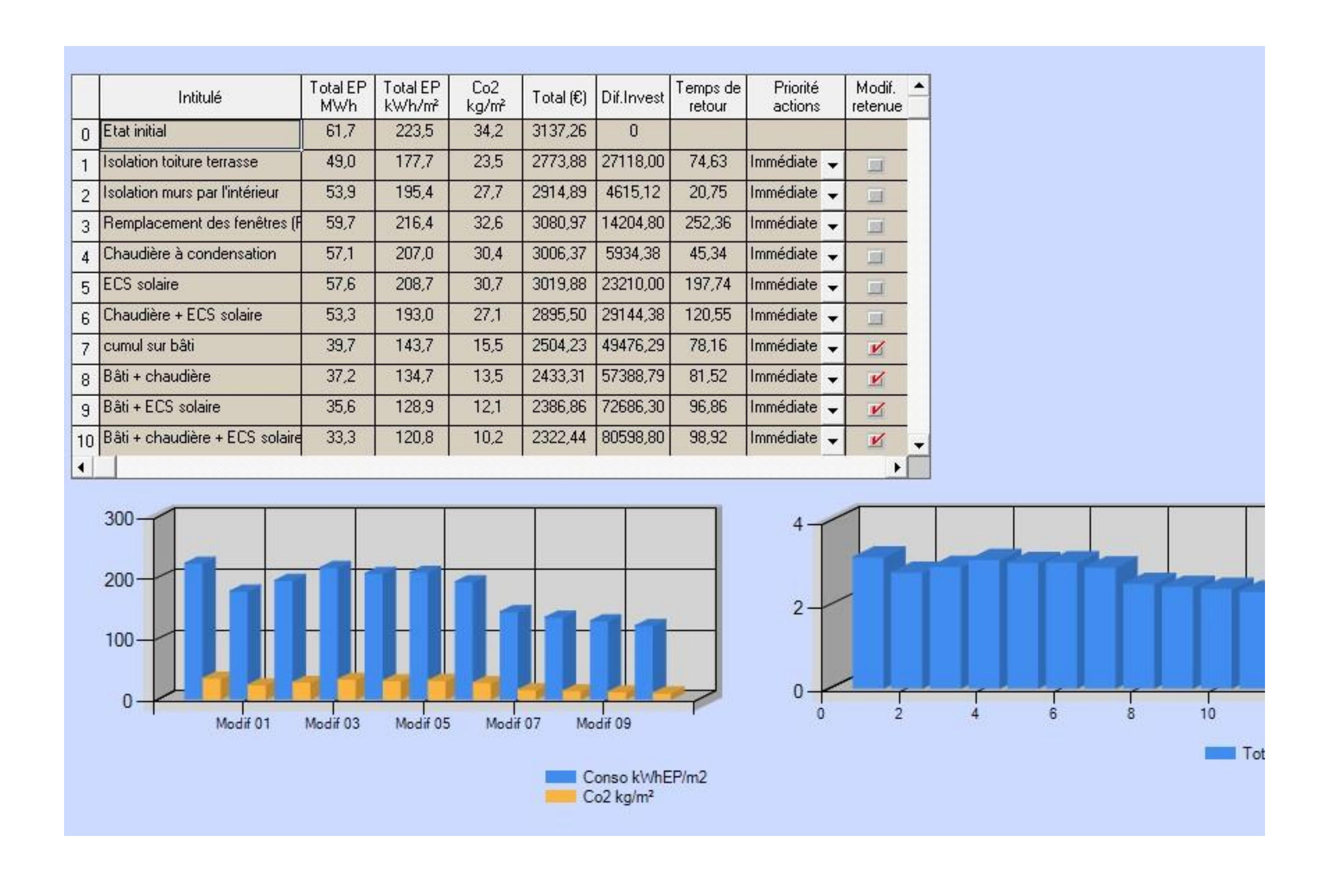
- clic droit sur les modifications et lancer « tout calculer ».

Dans ce cas tous les calculs se relancent depuis l'état initial et sur l'ensemble des modifications.

C'est un moyen utile d'initialiser tous les calculs et d'être sûr de ne pas avoir oublié de calculer une solution

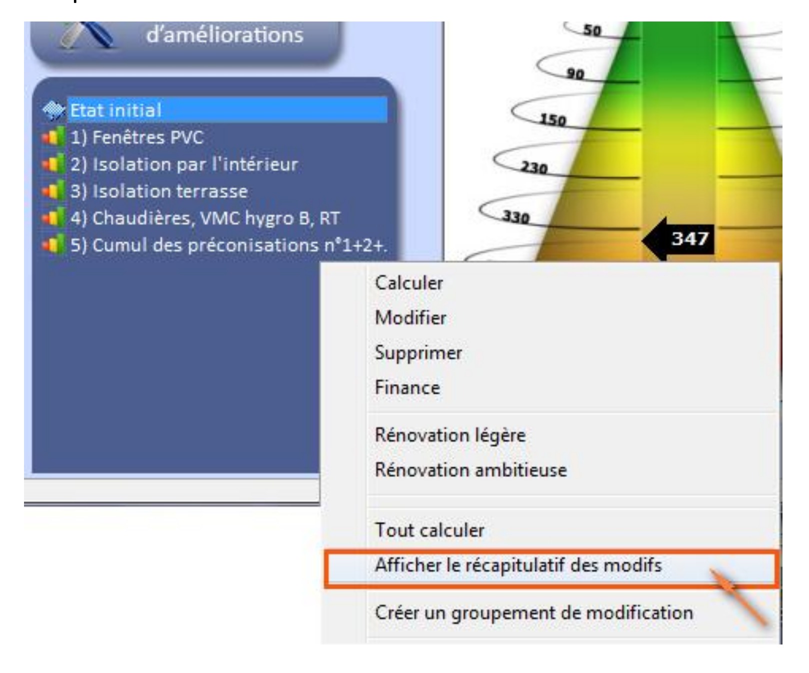


Une fois l'ensemble des calculs relancé, la fenêtre récapitulative de l'ensemble des résultats apparaît. En rappelant les différents résultats : de la consommation totale d'énergie primaire pour l'ensemble du bâtiment en passant par le ration de consommation des kWhep/m² .an ainsi que les temps de retour brut de chaque opération de travaux.
Deux tableaux présentent sous forme d'histogrammes un récapitulatif des variables : consommations en kWhep/m².an, en KgeqCO2/m².an et le coût de l'énergie en euros.



	Intitulé	Total EP MWh	Total EP kWh/m²	Co2 kg/m²	Total (€)	Dif.Invest	Temps de retour	Priorité actions	Modif. retenue
0	Etat initial	61,7	223,5	34,2	3137,26	0			
1	Isolation toiture terrasse	49,0	177,7	23,5	2773,88	27118,00	74,63	Immédiate	
2	Isolation murs par l'intérieur	53,9	195,4	27,7	2914,89	4615,12	20,75	Immédiate	
3	Remplacement des fenêtres (F	59,7	216,4	32,6	3080,97	14204,80	252,36	Immédiate	
4	Chaudière à condensation	57,1	207,0	30,4	3006,37	5934,38	45,34	Immédiate	
5	ECS solaire	57,6	208,7	30,7	3019,88	23210,00	197,74	Immédiate	
6	Chaudière + ECS solaire	53,3	193,0	27,1	2895,50	29144,38	120,55	Immédiate	
7	cumul sur bâti	39,7	143,7	15,5	2504,23	49476,29	78,16	Immédiate	✓
8	Bâti + chaudière	37,2	134,7	13,5	2433,31	57388,79	81,52	Immédiate	✓
9	Bâti + ECS solaire	35,6	128,9	12,1	2386,86	72686,30	96,86	Immédiate	✓
10	Bâti + chaudière + ECS solaire	33,3	120,8	10,2	2322,44	80598,80	98,92	Immédiate	✓

Il est possible d’accéder directement à ce tableau récapitulatif sans avoir besoin de relancer tous les calculs. Toujours à partir de la même boite de dialogue, il suffit de cliquer sur « afficher le récapitulatif des modifs »

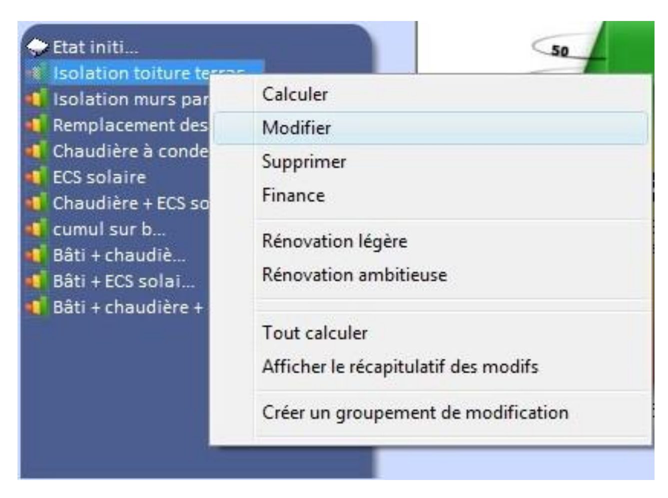


V.4 MODIFICATIONS DES AMALERIORATIONS

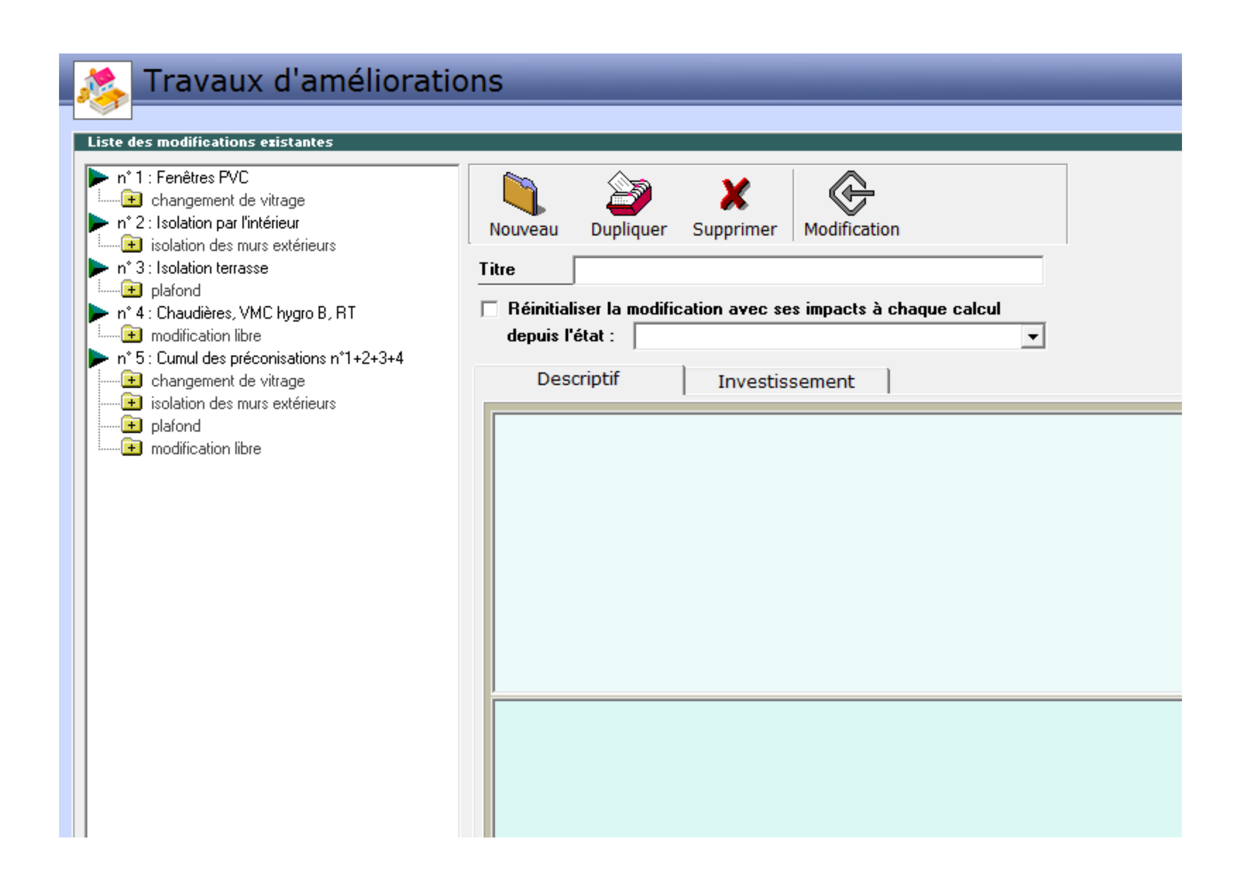
Peut-on modifier des améliorations une fois l'étude terminée ?

Oui c'est possible, par exemple après vérification ou consultation on peut souhaiter modifier une amélioration, une valeur ou intervenir sur le volet financier (coût des travaux, entretien etc.…)

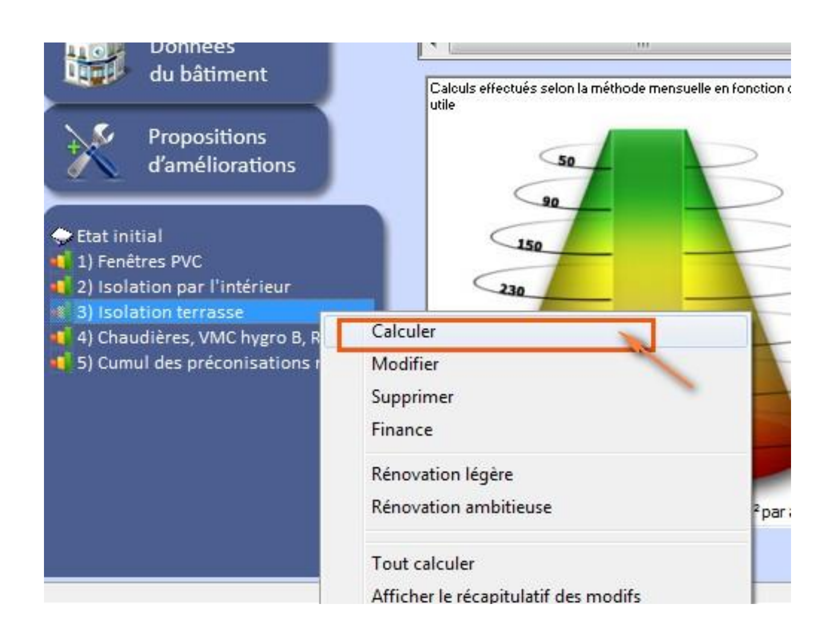
Pour cela, après un clic droit sur le pavé des améliorations, la boite de dialogue s'ouvre et il suffit de cliquer sur « modifier ». Il faut sélectionner la modification que vous voulez reprendre, faire un clic droit et cliquer sur modifier



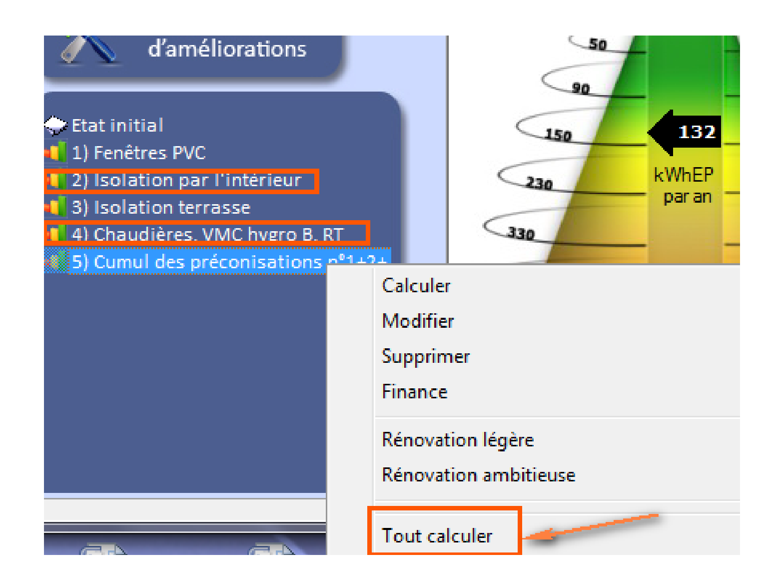
La fenêtre des modifications réapparait et il est alors possible d'effectuer les changements nécessaires sur la ou les améliorations concernées.



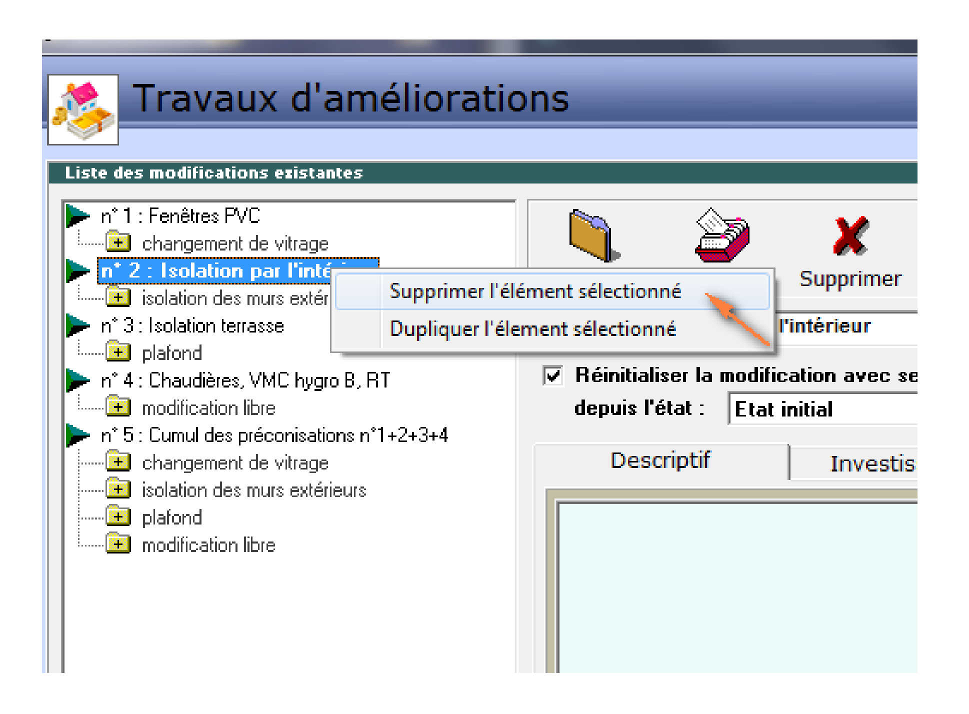
Une fois la modification effectuée, **NE PAS OUBLIER DE RELANCER LE CALCUL !**



Si plusieurs améliorations ont fait l'objet de modifications, il sera possible de les calculer au fur et à mesure ou plus simplement de relancer l'ensemble des calculs, grâce à au clic droit « tout calculer »



De la même manière, il est possible de supprimer une amélioration depuis la fenêtre de récapitulation générale du projet, en sélectionnant les travaux à supprimer et en ouvrant par le clic droit la boite de dialogue.

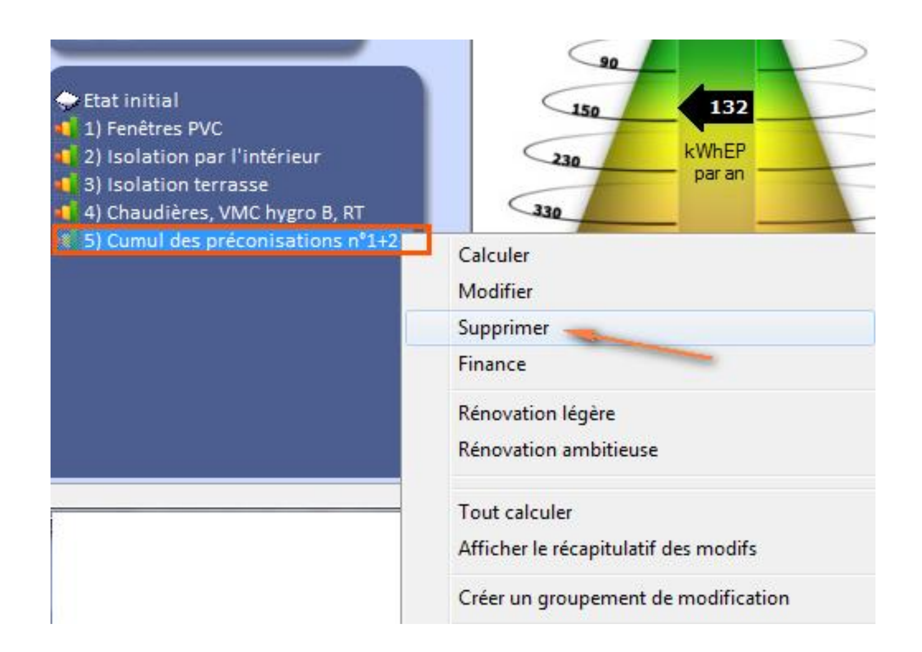


<u>REMARQUES IMPORTANTES SUR LES MODIFICATIONS APRES AVOIR FINALISE UN PROJET</u>

<u>Si des valeurs de certaines améliorations sont modifiées alors qu'il existe des groupements d'améliorations dans le projet, les valeurs des groupements risquent de ne plus être les bonnes dans certains cas !</u>

« Les groupements de modifications » ne peuvent réintégrer automatiquement les valeurs des améliorations modifiées alors que les calculs avaient déjà été effectués.

Afin de veiller à la cohérence des calculs, il est préférable dans ce cas de supprimer le groupement de modifications, et de procéder à la création d'un nouveau groupement. Cette opération prend quelques secondes et évite le risque d'afficher des valeurs qui ne seraient pas exactes.



VI. APPROCHE REGLEMENTAIRE /LABELS

Dès que des propositions d'améliorations sont effectuées, l'onglet 

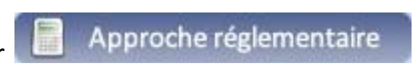
apparait au niveau de la fenêtre des résultats.

En cliquant sur cet onglet, la BAO va reprendre l'ensemble des données du bâtiment, intégrer les valeurs issues de la modification et importer l'ensemble dans le moteur de calcul du CSTB. Les résultats s'afficheront selon les règles de calculs réglementaires Th-C-E ex.

L'expression « approche réglementaire » a été retenue simplement par rapport à la fonction et aux limites de l'outil BAO Eval BTC. Les données d'entrées ne sont pas encodées par un thermicien et certaines d'entre-elles sont simplifiées.

Bien que toutes les fonctions du calcul réglementaire soient exécutées, le résultat correspondra à une valeur approchée. Comme indiqué dans le préambule, la vérification de la conformité réglementaire d'un bâtiment qui relèverait de la stricte application de l'arrêté du 13 juin 2008, doit se faire avec l'outil BAO BT.

Ici, les résultats fournis vont permettre de situer le bâtiment par rapport aux valeurs réglementaires et de voir si les solutions retenues se rapprochent des valeurs des labels HPE rénovation avec selon les cas les niveaux HPE ou BBC

Pour cela, sélectionner une modification et cliquer sur 

.

En fonction de l'activité principale du bâtiment, (tertiaire ou résidentiel) une fenêtre différente apparaîtra. Elle permettra la visualisation des résultats.

VI.1 BATIMENTS A USAGE D'HABITATION

Le calcul se lance suivant les règles Th CE Ex et la fenêtre suivante apparait :

Fermer

Résultats | Etiquettes BBC

Approche réglementaire / LABEL

Zone climatique	H1a		Coefficient a	1,30	
Altitude	40,00	m	Coefficient b	0,00	
Cep initial =	398,00	kWh/m2			

1

Ubat Projet =	1,25	W/m2.°C	Ubat Réf=	0,68	W/m2.°C
Cep Projet =	185,00	kWh/m2	Cep Réf =	133,00	kWh/m2
C'ep =	159,00	kWh/m2	Cep Max=	130,00	kWh/m2
Tic Projet =	26,00	°C	Tic Réf =	27,00	°C

2

LABEL RENOVATION ENERGETIQUE PROMOTELEC MENTION "ETOILE"

Consommation initiale =	340,00	kWh/m2	CO2 initial =	80,00	kgéqCO2/m2
Consommation Projet =	141,00	kWh/m2	CO2 Projet =	33,00	kgéqCO2/m2

LABEL RENOVATION ENERGETIQUE : * * *

LABEL HPE RENOVATION 2009

Cep Projet= 185,00 kWh/m2 <= Cep Max HPE= 195,00 kWh/m2

BATIMENT CONFORME AU LABEL HPE RENOVATION 2009

3

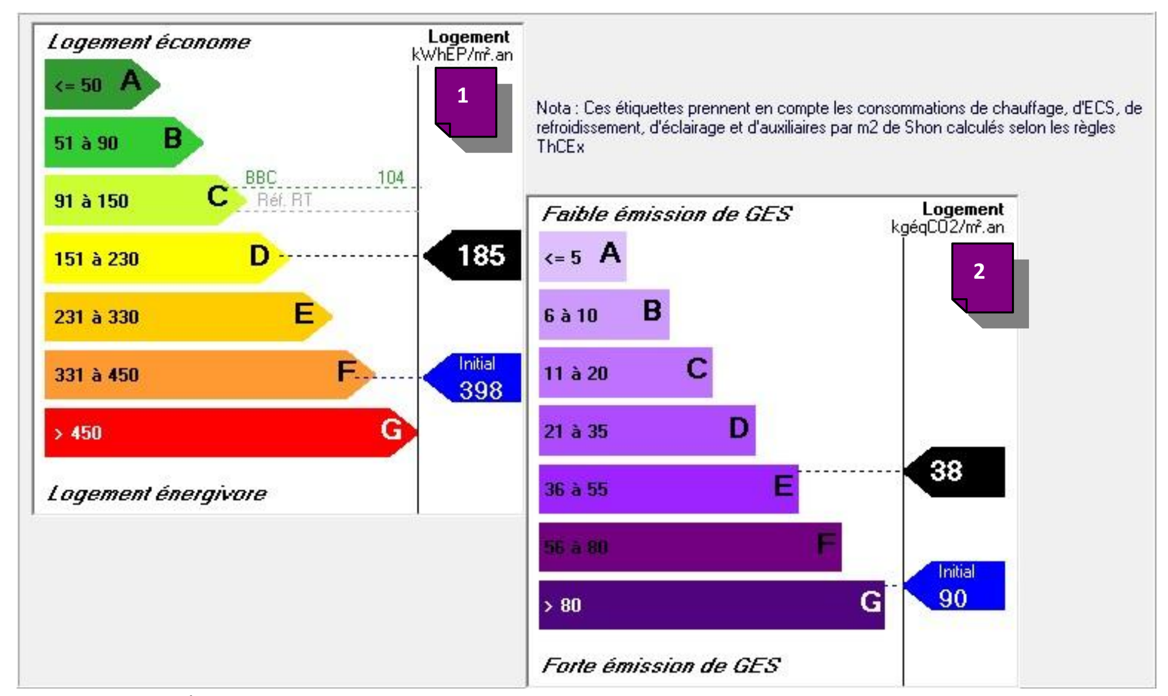
LABEL BBC EFFINERGIE RENOVATION

Cep BBC= 185,00 kWh/m2 > Cep Max BBC = 104,00 kWh/m2

BATIMENT NON CONFORME AU LABEL BBC EFFINERGIE RENOVATION

1- *Données générales*
2- *Comparaison entre le projet et la RT globale*
3- *Conformité à différents labels*

Il est possible de les visualiser sous forme d'étiquettes énergie et climat en cliquant sur Etiquettes BBC La fenêtre suivante apparait :



1- *Etiquette énergie*
2- *Etiquette climat*

Sur l'étiquette énergie, le comparatif entre le bâtiment à l'état de projet et le bâtiment à l'état initial, permet de comparer les Cep initial et Cep projet

Sur l'étiquette climat, on retrouve la même comparaison entre l'état projet et l'état initial.

Pour sortir de la fenêtre des résultats et aller calculer une autre modification, il faut cliquer sur l'onglet clignotant Fermer.

VI.2 BATIMENT A USAGE D'ACTIVITE TERTIAIRE

Le calcul se lance suivant les règles Th CE Ex et la fenêtre suivante apparait :

Fermer
Résultats | Etiquettes BBC

Approche réglementaire / LABEL

Zone climatique	H2d		Coefficient a	0,90	
Altitude	100,00	m	Coefficient b	0,00	
Cep initial =	302,00	kWh/m2			
Ubat Projet =	1,07	W/m2.°C	Ubat Réf=	0,53	W/m2.°C
Cep Projet =	217,00	kWh/m2	Cep Réf =	106,00	kWh/m2
Tic Projet =	33,90	°C	Tic Réf =	34,30	°C

1
2
3

LABEL BBC EFFINERGIE RENOVATION

Cep BBC= 217,00 kWh/m2 > Cep Max BBC = 72,00 kWh/m2

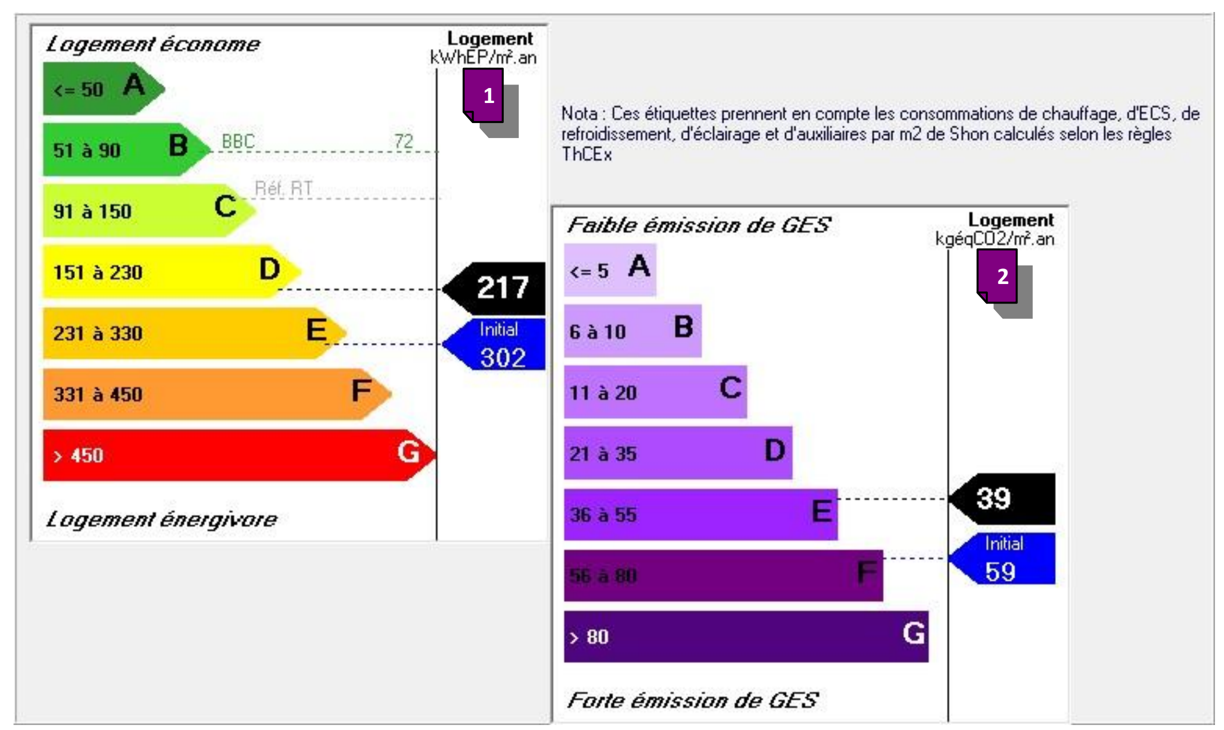
BATIMENT NON CONFORME AU LABEL BBC EFFINERGIE RENOVATION

1- *Données générales*
2- *Comparaison entre le projet et la RT globale*
3- *Conformité au label BBC Effinergie Rénovation*

Seul le niveau de label BBC Rénovation existe pour les bâtiments tertiaires. La fenêtre d'affichage a été allégée en conséquence.

L'accès aux étiquettes énergie et climat est possible en cliquant sur 

La fenêtre suivante apparait :



1- *Etiquette énergie*
2- *Etiquette climat*

Sur l'étiquette énergie, le comparatif état projet/état initial ainsi que le rappel de la valeur référence de la RT globale et de la valeur BBC.

Sur l'étiquette climat même comparaison

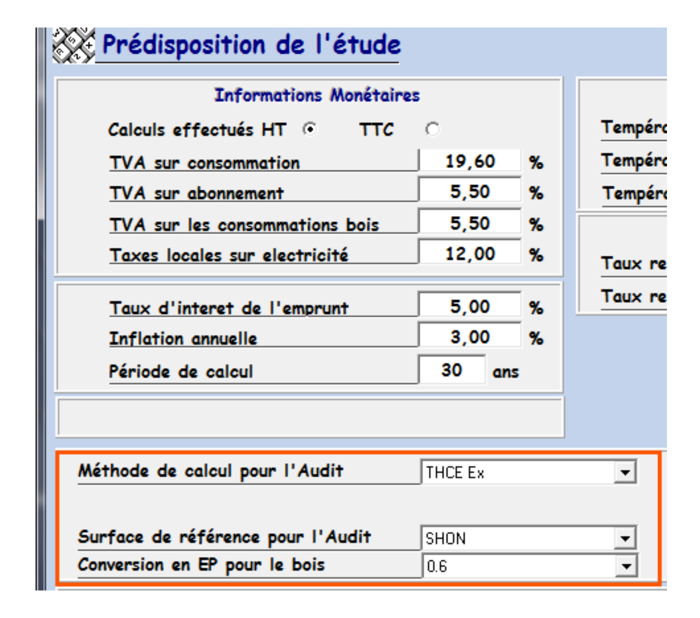
Pour sortir de la fenêtre des résultats et aller calculer une autre modification, il faut cliquer sur l'onglet clignotant Fermer .

La vérification de l'approche réglementaire se fait pour la modification choisie. Il n'y a pas de possibilité de tout calculer en approche réglementaire.

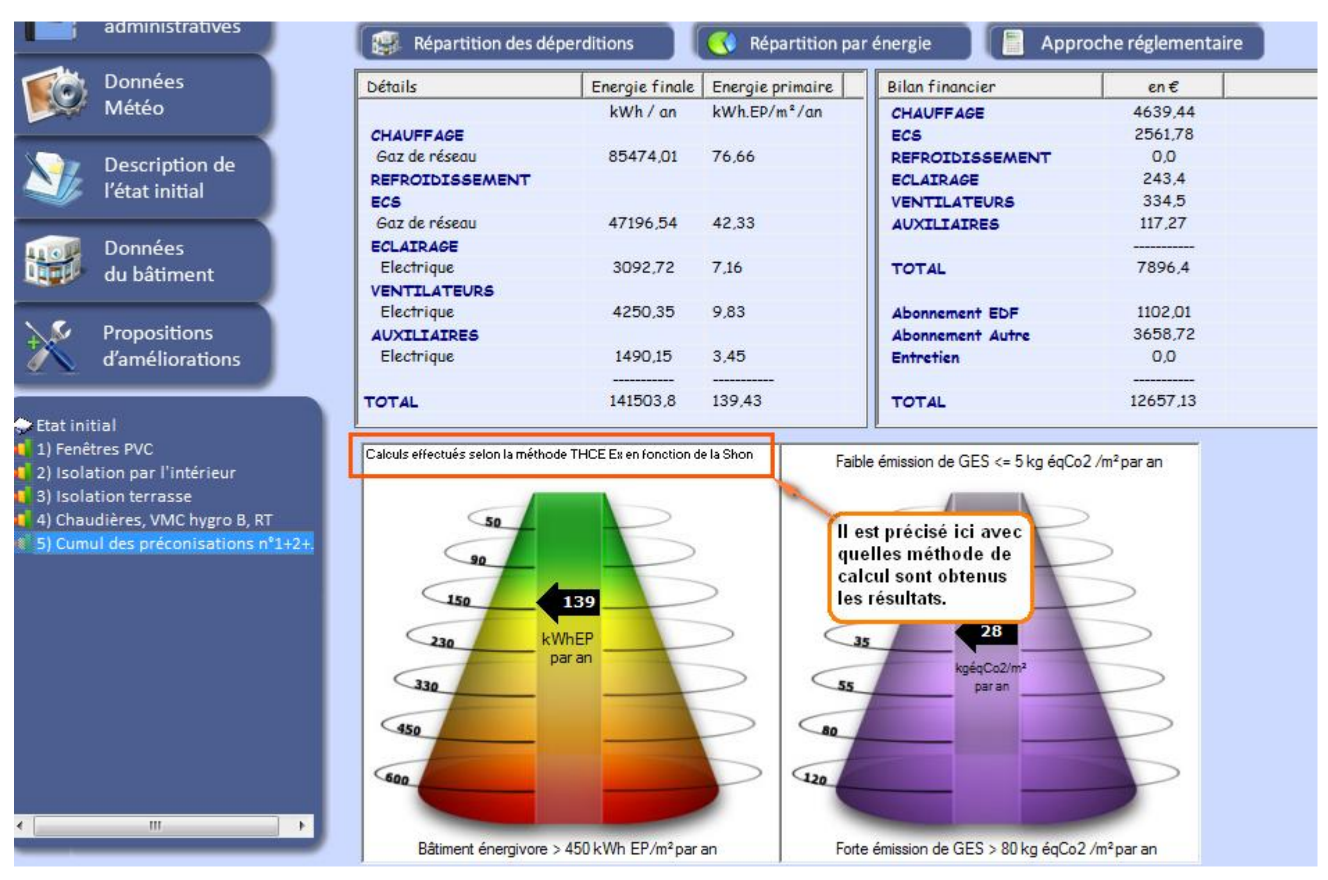
<u>Peut-on faire un calcul en Th-C-E ex de toutes les modifications et avoir un récapitulatif ?</u>

C'est possible, mais dans ce cas il faut reprogrammer les dispositions pour que tous les affichages de résultats ne se fassent pas en mode Audit Energétique mais se fassent en méthode de calcul Th-C-E ex.

Lorsque les calculs seront lancés l'ensemble des résultats sera fourni selon la méthode du CSTB sans passer par l'onglet approche réglementaire. L'outil BAO Eval BTC étant avant tout un outil d'Audit Energétique, nous conseillons plutôt d'utiliser la méthode classique, c'est-à-dire, d'abord tous les résultats en mode Audit énergétique pour avoir un état calculé proche des consommations réelles et ensuite sur la ou les solutions qui seraient retenues d'en vérifier l'approche réglementaire.



Les résultats en affichage seront tous ceux de cette méthode. Il faut bien entendu relancer l'ensemble du calcul.



VII. ANALYSE FINANCIERE

VII.1 PRINCIPES GENERAUX

La méthode d'analyse financière utilisée dans l'outil est basée sur une adaptation de la « Méthode conventionnelle de calcul du coût global énergétique des bâtiments ». Le coût global, bien que n'étant pas le seul critère, est un outil d'aide à la décision.

Une norme (ISO/DIS 15686-5), appliquée à l'ensemble du bâtiment en a défini les principales étapes. L'approche du coût global permet au maître d'ouvrage ou au gestionnaire, de mieux prendre en compte l'impact des coûts énergétiques, des investissements et travaux réalisés sur les dépenses futures, que ces charges soient supportées par l'utilisateur de la construction ou par des tiers.

Il s'agit d'expliciter plus clairement les conséquences des décisions d'investissements sur un horizon de temps couvrant le cycle de vie, ou une durée de vie économique de l'ouvrage. Il est recommandé pour un bâtiment de prendre une période intégrant l'obsolescence de l'ouvrage soit entre 25 et 30 ans.

L'objectif est donc de vérifier, à partir d'un état initial, comment les dépenses annuelles énergétiques (incluant maintenance, entretien, abonnements, dépenses d'énergie, les gros travaux ou remplacements de matériels) envisagées sur la période de durée de vie économique génèrent des différences lorsque plusieurs solutions d'améliorations sont comparées.

Le calcul du coût global énergétique peut se faire de deux manières différentes. Dans les deux cas, il s'agit de ramener une dépense future à l'équivalent d'une dépense actuelle.

<u>Par un taux d'actualisation</u>

Dans ce cas, l'ensemble des postes de dépenses, sauf l'investissement initial sont actualisés, c'est-à-dire, ramenés à leur équivalent de date de référence. Cela revient à se demander combien coûterait aujourd'hui l'ensemble des dépenses futures. Le taux d'actualisation est en quelque sorte le raisonnement inverse au taux d'intérêt. C'est se poser la question, combien va me coûter aujourd'hui la dépense de X euros faite tout au long des 20 ou 30 ans de la durée de vie économique retenue pour l'analyse du projet. C'est en comparant ces sommes que l'on peut déterminer le projet qui est le plus intéressant d'un point de vue financier.

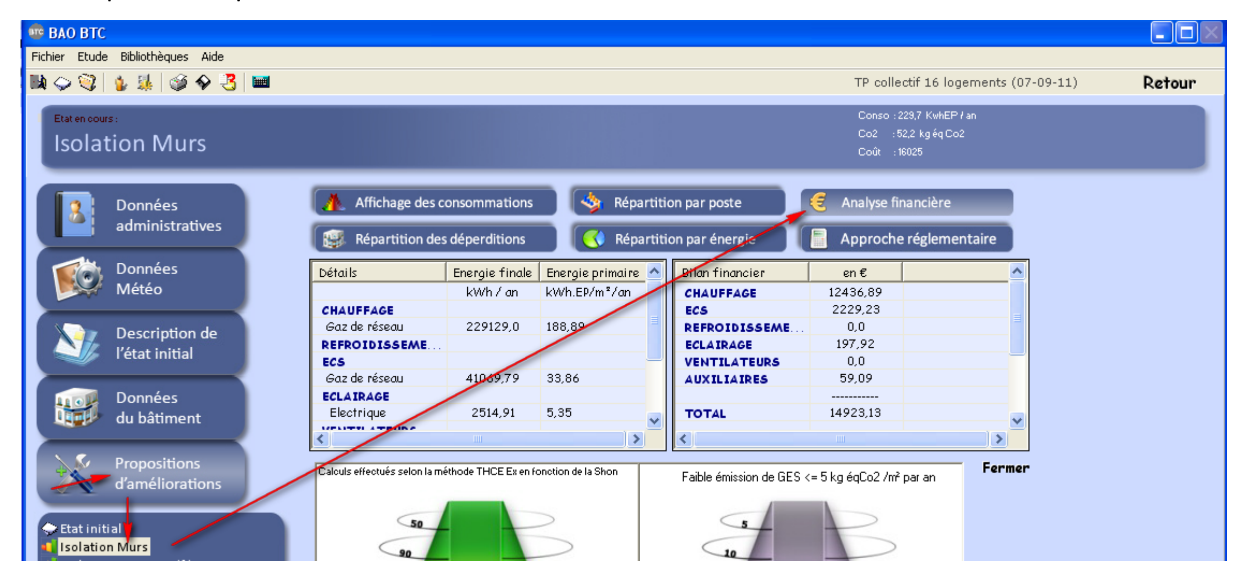
<u>Par un coût global annualisé</u>

Les dépenses d'investissements, auxquelles sont rajoutées années après années les dépenses d'énergie, les coûts d'entretien et de maintenance, les dépenses potentielles d'équipements en fin de vie sont cette fois-ci prises en compte. La somme de l'ensemble de ces dépenses va représenter un coût global sur la période de durée de vie économique choisie et sera annualisée, c'est-à-dire ramenée à un coût annuel. Cela signifie que dans l'évolution des dépenses dans le temps, l'inflation et la variation du coût des énergies devront être prises en compte. Ils constitueront des éléments déterminant dans la méthode. Ces données, en particulier la variation du coût des énergies dans le temps, étant difficilement prévisibles, des scénarios différents devraient pouvoir être élaborés pour affiner le niveau de comparaison et aider à la décision.

La méthode du coût global, exprimée selon le coût annualisé correspond pour le maître d'ouvrage à **une forme de loyer annuel** de son système énergétique, toutes dépenses comprises. Il peut alors comparer cette dépense annuelle, avant et après travaux, pour en vérifier la pertinence. Mais comme le rappelle la norme ISO 15686-5, « l'approche en coût global comprend généralement une comparaison entre plusieurs variantes ». C'est donc aussi en comparant des solutions d'améliorations entre elles que le maître d'ouvrage sera aidé à effectuer le choix qui respecte le meilleur rapport coût/efficacité énergétique.

C'est la méthode du coût global annualisé qui est retenue dans l'outil de calcul, accessible depuis l'onglet € Analyse financière.

Cet onglet n'est visible que lorsque le choix de solutions d'améliorations a été fait et que les calculs thermiques correspondants ont été effectués.



VII.2 PARAMETRES PRIS EN COMPTE

QUELS PARAMETRES ?

Pour que l'analyse financière permette au maître d'ouvrage d'effectuer des comparaisons et de choisir la solution la plus efficace, les paramètres suivants devront être fournis pour une analyse en coût global annualisée pertinente.

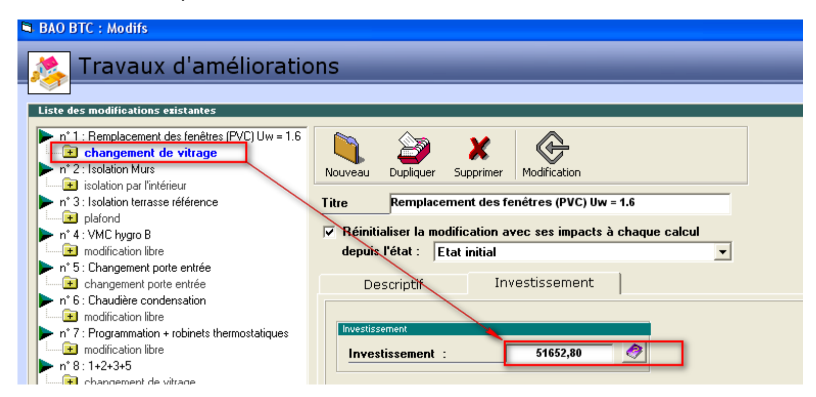
- Le montant des investissements dus aux travaux d'améliorations
- Les aides financières et subventions éventuelles pour financer certains travaux
- Les remplacements d'équipements éventuels et gros travaux prévus sur la période de calcul
- Le coût des contrats d'entretien éventuels (chaudières, ECS, PAC etc.)
- Dans certains cas, des crédits d'impôts
- Le coût des abonnements pour l'accès à (aux) l'énergie (s)
- Le coût des énergies et l'évolution possible dans le temps
- Le mode de financement de l'investissement
- Le coût des crédits éventuels
- L'inflation
- La durée de la période de calcul

Certains éléments ne sont pas nécessaires pour effectuer un calcul (c'est-à-dire pour que d'un point de vue arithmétique le calcul se fasse), coûts des contrats d'entretien, gros travaux et remplacements d'équipements, les subventions et les crédits d'impôts, un taux d'inflation et de variation du coût des énergies. Mais, moins ces éléments seront renseignés et moins pertinente sera l'analyse. Limitant ainsi les potentialités de comparaisons pour le maître d'ouvrage.

QUAND LES RENSEIGNE-T-ON ?

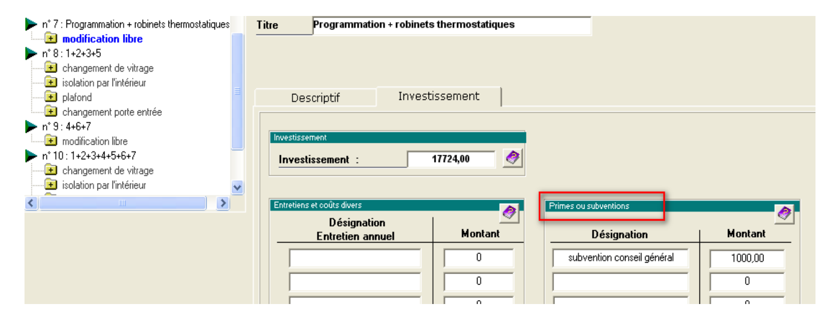
VII.2.1.1 - Le montant des investissements dus aux travaux d'améliorations

C'est lors du choix des propositions d'améliorations lorsque le montant des travaux a été défini dans la rubrique investissement



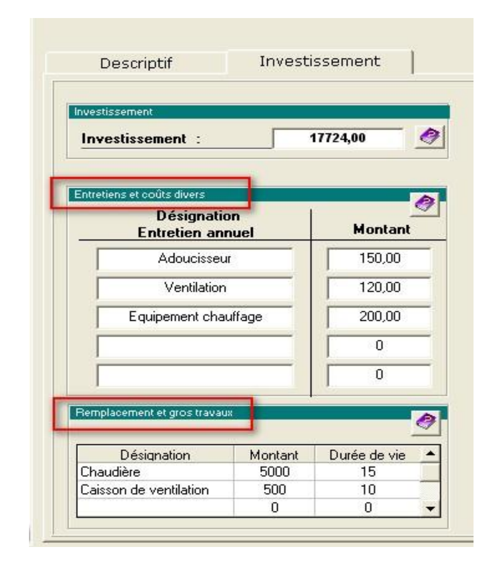
VII.2.1.2 - Les aides financières et subventions pour financer certains travaux

C'est également dans la rubrique liée aux investissements pour les travaux que l'on peut renseigner ce poste



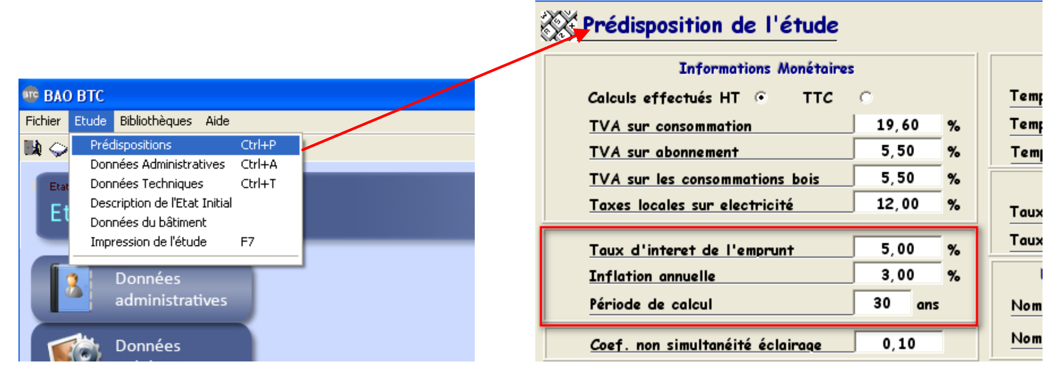
VII.2.1.3 - Les remplacements d'équipements, gros travaux, les frais des contrats :

Ils se renseignent également dans la partie investissement lors du choix de travaux d'amélioration et doivent correspondent à des investissements à réaliser pendant la période d'analyse financière.

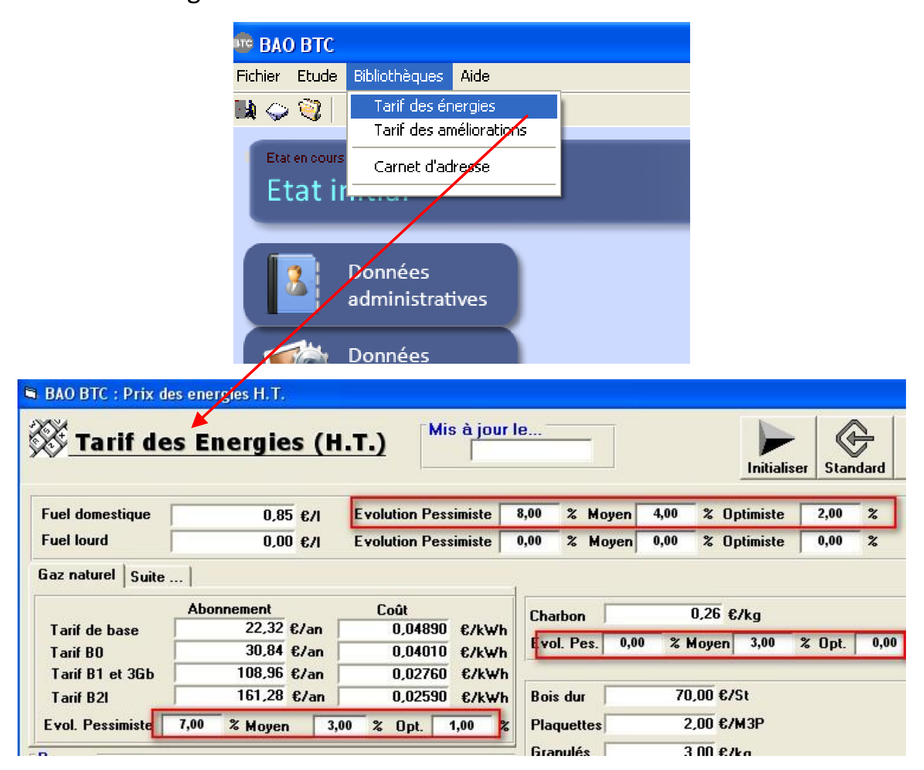


VII.2.1.4 - L'inflation, la durée de la période de calcul et le taux d'intérêt d'un crédit

(Financement partiel ou total) du projet de rénovation énergétique **se renseignent dans l'onglet prédispositions**



Remarques importantes : le taux d'inflation retenu aura un impact dans le calcul, sur l'évolution des postes abonnements, coût d'entretien et travaux programmés sur la période de calcul mais pas sur le coût des énergies. Leur évolution se programme directement selon trois scénarios en accédant à la bibliothèque des « Tarifs des énergies »



Chaque type d'énergie peut être programmé selon un scénario d'évolution qui lui est propre et distinct de l'inflation. Cela permet d'affiner les études comparatives sachant qu'au cours des dernières années le prix des combustibles fossiles s'est comporté de manière très différente du taux de variation de l'inflation.

VII.3 OUVERTURE DE L'ONGLET « ANALYSE FINANCIERE »

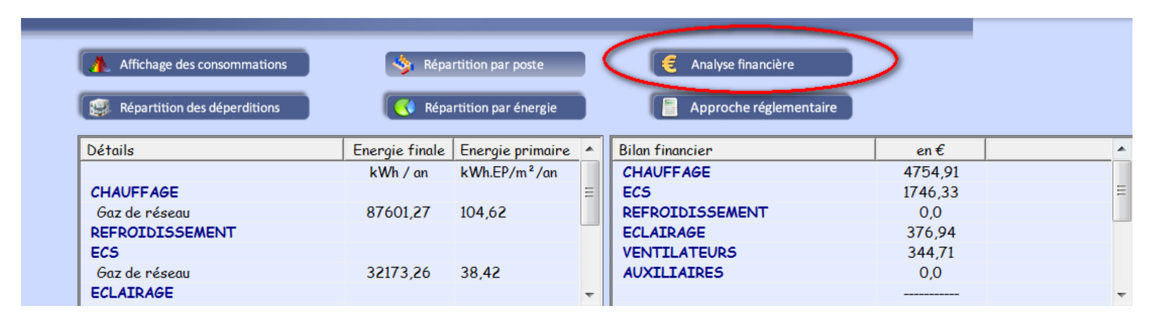
VISION GENERALE DU TABLEAU

Tout d'abord pour que le tableau analyse financière se complète convenablement il faudra au préalable, que dans les propositions d'améliorations, la partie investissement ait été renseignée.

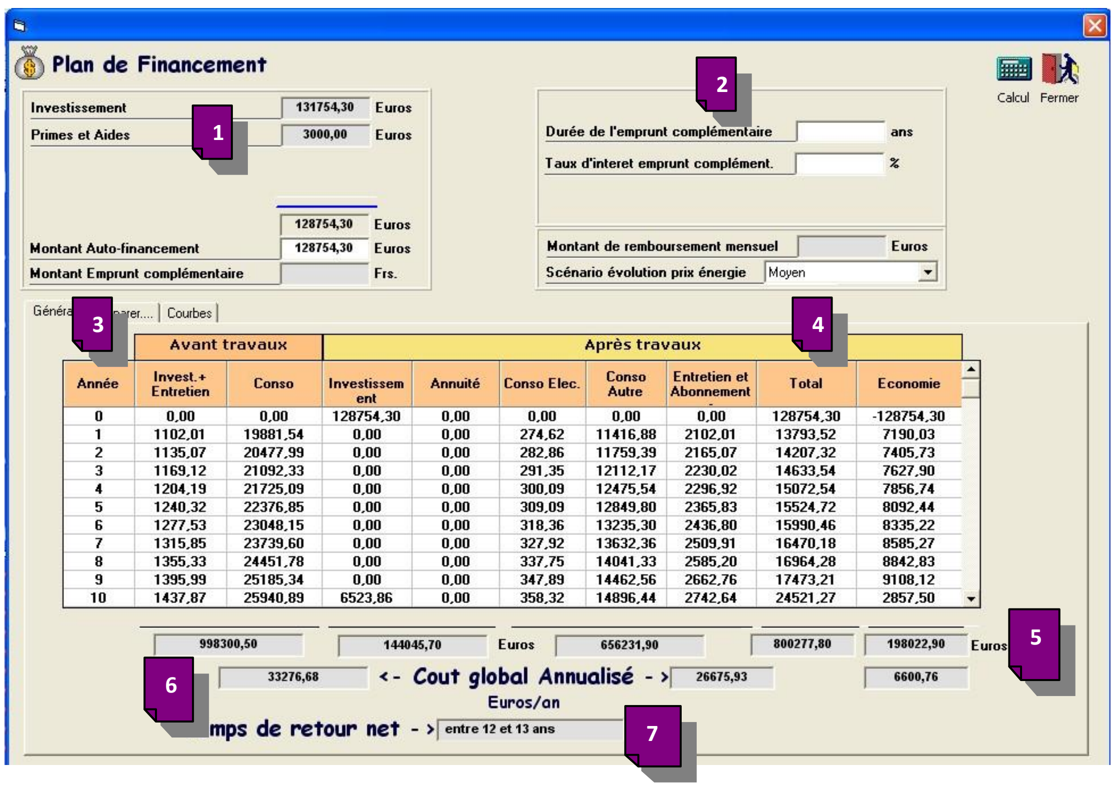
Prenons un exemple : à partir de travaux d'améliorations dans une étude, nous allons suivre l'évolution du bilan financier de cette proposition. Il s'agit, dans ce projet de suivre la proposition n°8 qui est un groupement d'améliorations relatives à l'enveloppe du bâtiment

1- **Désignation de l'amélioration (il s'agit ici d'un groupement 1+2+3+5)**
2- **Montant total de l'investissement**
3- **Subventions et aides diverses obtenues pour ce projet (hors crédit d'impôt)**
4- **Contrat d'entretien (existant ou issu de l'audit pour l'état projeté)**
5- **Sur la période de calcul, quels investissements faudra-t-il envisager régulièrement ?**

Lorsque le calcul de cette solution va s'afficher, après avoir quitté ce tableau, la fenêtre des résultats va nous donner la possibilité d'accéder à l'analyse financière.



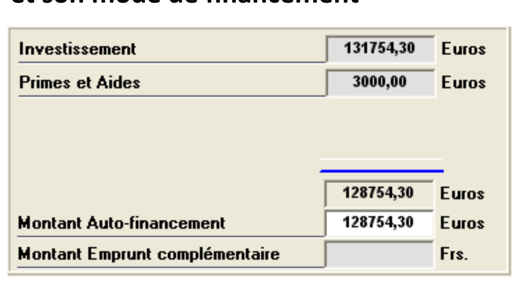
A l'ouverture de l'onglet « Analyse Financière », une fois des propositions d'améliorations programmées avec les investissements et autres implications financières convenablement renseignés, il apparaît à l'écran le tableau suivant :



	Avant travaux		Après travaux						
Année	Invest.+ Entretien	Conso	Investissement	Annuité	Conso Elec.	Conso Autre	Entretien et Abonnement	Total	Economie
0	0,00	0,00	128754,30	0,00	0,00	0,00	0,00	128754,30	-128754,30
1	1102,01	19881,54	0,00	0,00	274,62	11416,88	2102,01	13793,52	7190,03
2	1135,07	20477,99	0,00	0,00	282,86	11759,39	2165,07	14207,32	7405,73
3	1169,12	21092,33	0,00	0,00	291,35	12112,17	2230,02	14633,54	7627,90
4	1204,19	21725,09	0,00	0,00	300,09	12475,54	2296,92	15072,54	7856,74
5	1240,32	22376,85	0,00	0,00	309,09	12849,80	2365,83	15524,72	8092,44
6	1277,53	23048,15	0,00	0,00	318,36	13235,30	2436,80	15990,46	8335,22
7	1315,85	23739,60	0,00	0,00	327,92	13632,36	2509,91	16470,18	8585,27
8	1355,33	24451,78	0,00	0,00	337,75	14041,33	2585,20	16964,28	8842,83
9	1395,99	25185,34	0,00	0,00	347,89	14462,56	2662,76	17473,21	9108,12
10	1437,87	25940,89	6523,86	0,00	358,32	14896,44	2742,64	24521,27	2857,50

Ce tableau reprend point par point les éléments déjà renseignés (*voir VII-2-2 QUAND LES RENSEIGNE-T-ON ?*)

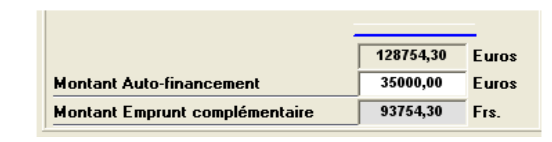
VII.3.1.1 Le montant à investir et son mode de financement



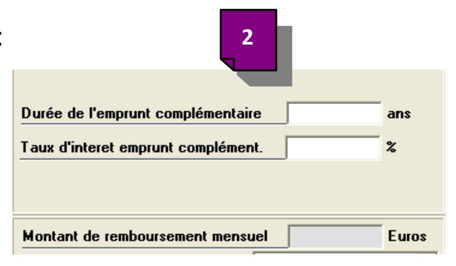
Sont indiqués ici : le montant de l'investissement des travaux, tels que définis dans la proposition d'amélioration *« Deper. Enveloppe »,* le montant des aides et subventions qui auraient été obtenues (ici 3000 euros). Ces aides affectent directement le montant du coût des travaux et ramènent donc l'investissement initial à un nouveau montant



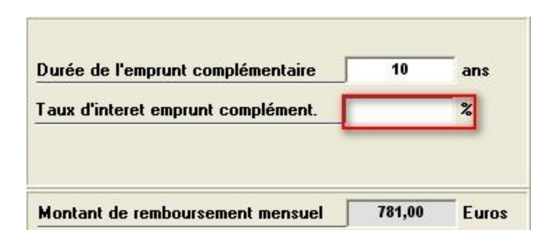
C'est ce montant qu'il faudra investir, soit en auto financement, soit avec un emprunt total ou partiel. Dans le cas d'un emprunt il suffit d'indiquer le montant de l'apport et la case Emprunt complémentaire se remplira automatiquement. Pour un Emprunt total, indiquez 0 pour l'apport.



VII.3.1.2 La gestion de l'emprunt



Si l'investissement est autofinancé, ces cases restent vides. Dans le cas d'un emprunt, il faudra préciser la période, ensuite les mensualités se calculeront automatiquement à partir du taux d'intérêt défini. En l'absence d'information, c'est un taux 0 qui est considéré. On peut indiquer un nouveau taux si nécessaire. En reprenant l'exemple précédant et un auto-financement des travaux à hauteur de 35 000 euros, on obtient le tableau suivant après avoir complété la durée de l'emprunt et relancer le calcul.



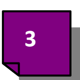


Le taux d'intérêt n'étant pas renseigné le calcul des remboursements mensuels se fait bien par rapport à la durée indiquée selon le taux 0. Le montant de la mensualité est alors précisé.

La dernière ligne de cette partie du tableau sert à indiquer dans les simulations du plan de financement, les évolutions du coût des énergies en fonction des taux programmés dans « tarif des énergies ».



VII.3.1.3 L'analyse des dépenses énergétiques avant travaux

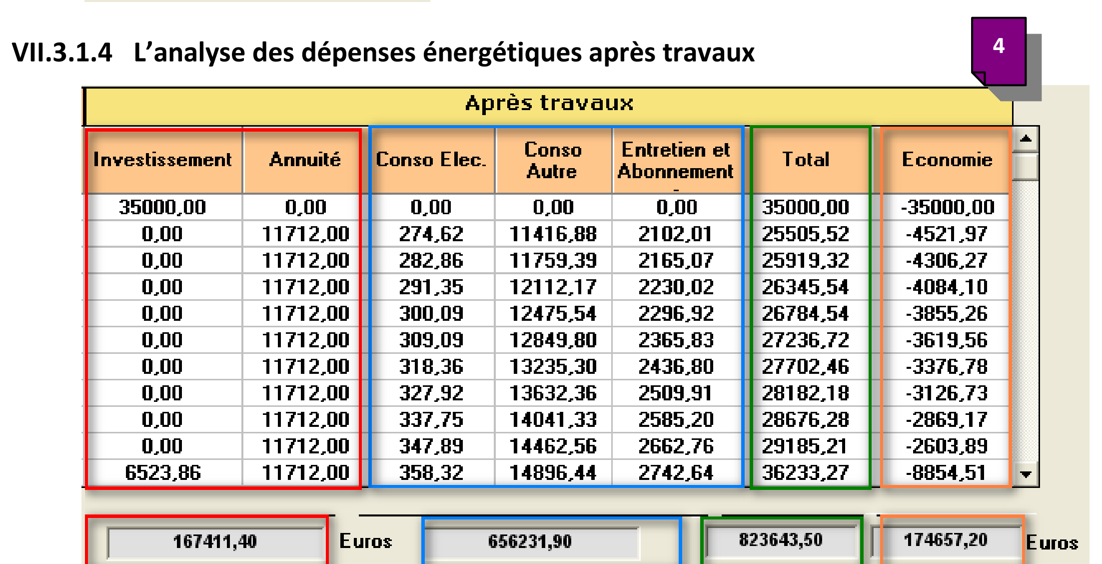


Dans le tableau cette partie représente les deux premières colonnes. Chaque ligne correspond à l'évolution des dépenses pour chaque année. La visualisation se fait à l'écran par période de 10 ans.

Année	Invest.+ Entretien	Conso
0	0,00	0,00
1	1102,01	19881,54
2	1135,07	20477,99
3	1169,12	21092,33
4	1204,19	21725,09
5	1240,32	22376,85
6	1277,53	23048,15
7	1315,85	23739,60
8	1355,33	24451,78
9	1395,99	25185,34
10	1437,87	25940,89
		998300,50

Apparaît en bas des colonnes le total sur la période choisie (dans le cas de cet exemple, elle est de trente ans). Chaque année, pour le poste *« Invest. + Entretien »,* représentant le coût des abonnements et des frais de contrat d'entretien de l'état initial s'il y en a, l'évolution des tarifs tient compte du taux d'inflation choisi. La colonne *« Conso»* est le total des dépenses énergétiques incluant l'électricité spécifique (éclairage, auxiliaire). L'évolution des coûts de ce poste année après année tient compte des valeurs retenues dans les scénarios *« tarifs des énergies ».*

VII.3.1.4 L'analyse des dépenses énergétiques après travaux



Investissement	Annuité	Conso Elec.	Conso Autre	Entretien et Abonnement	Total	Economie
35000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	35000,00	-35000,00
0,00	11712,00	274,62	11416,88	2102,01	25505,52	-4521,97
0,00	11712,00	282,86	11759,39	2165,07	25919,32	-4306,27
0,00	11712,00	291,35	12112,17	2230,02	26345,54	-4084,10
0,00	11712,00	300,09	12475,54	2296,92	26784,54	-3855,26
0,00	11712,00	309,09	12849,80	2365,83	27236,72	-3619,56
0,00	11712,00	318,36	13235,30	2436,80	27702,46	-3376,78
0,00	11712,00	327,92	13632,36	2509,91	28182,18	-3126,73
0,00	11712,00	337,75	14041,33	2585,20	28676,28	-2869,17
0,00	11712,00	347,89	14462,56	2662,76	29185,21	-2603,89
6523,86	11712,00	358,32	14896,44	2742,64	36233,27	-8854,51
167411,40 Euros		656231,90			823643,50	174657,20 Euros

Chaque groupement de colonnes donne un résultat total sur la période. Attention, la visualisation à l'écran se fait par périodes de 10 ans. Pour voir la totalité des mouvements sur la période, il faut dérouler les lignes jusqu'à la fin du tableau. Dans cette lecture « verticale », on visualise le flux de trésorerie sur l'ensemble de la période.

_____ Total des investissements, coût du crédit éventuel inclus, (Dans le cas ci-dessus, un emprunt de 93750 euros à un taux de 5% pendant 10 ans a été retenu) et des opérations de gros travaux ou de d'investissements différés sur une période donnée.

_____ Ces trois colonnes regroupent l'ensemble des dépenses « énergie », détaillé en trois postes (Electricité spécifique, Chauffage et ECS et entretien/abonnement après travaux).

_____ Cette colonne représente le total des dépenses, investissement et crédit compris.

_____ La dernière colonne, « économies » indique la balance entre les dépenses et les recettes. Ces dernières étant générées par les économies réalisées suite à l'amélioration de la performance énergétique du bâtiment.

VII.3.1.5 Interprétation du tableau par ligne ou par année

Que représente l'année 0 ? C'est le point de départ du projet. C'est le moment précis de l'investissement à réaliser.

	Avant travaux		Après travaux						
Année	Invest.+ Entretien	Conso	Investissement	Annuité	Conso Elec.	Conso Autre	Entretien et Abonnement	Total	Economie
0	0,00	0,00	35000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	35000,00	-35000,00

A partir de l'année 1 ?

	Avant travaux		Après travaux						
Année	Invest.+ Entretien	Conso	Investissement	Annuité	Conso Elec.	Conso Autre	Entretien et Abonnement	Total	Economie
0	0,00	0,00	35000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	35000,00	-35000,00
1	1102,01	19881,54	0,00	11712,00	274,62	11416,88	2102,01	25505,52	-4521,97

Dans la colonne annuité apparaît le montant de l'emprunt pour l'année (taux choisi dans l'exemple de 5%). Dans la colonne « Entretien et Abonnement » le montant est de 2102.01 par rapport à l'état initial, car il avait été rajouté un montant de 1000 euros d'entretien avec la solution d'amélioration. Cette première année de fonctionnement, les économies ne permettent pas de compenser les dépenses.

A partir de l'année 2 ? Les mêmes calculs se dupliquent avec une évolution des dépenses en fonction de l'inflation pour certaines ou du scénario d'évolution du coût des énergies pour les consommations, etc.

	Avant travaux		Après travaux						
Année	Invest.+ Entretien	Conso	Investissem ent	Annuité	Conso Elec.	Conso Autre	Entretien et Abonnement	Total	Economie
0	0,00	0,00	35000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	35000,00	-35000,00
1	1102,01	19881,54	0,00	11712,00	274,62	11416,88	2102,01	25505,52	-4521,97
2	1135,07	20477,99	0,00	11712,00	282,86	11759,39	2165,07	25919,32	-4306,27

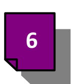
A l'année 10 ? Apparaît ici l'investissement programmé tous les dix ans dans la solution d'amélioration. Le montant initial était de 5000 euros, il a été ramené à 6523 euros en tenant compte du taux d'inflation choisi.

	Avant travaux		Après travaux						
Année	Invest.+ Entretien	Conso	Investissem ent	Annuité	Conso Elec.	Conso Autre	Entretien et Abonnement	Total	Economie
0	0,00	0,00	35000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	35000,00	-35000,00
1	1102,01	19881,54	0,00	11712,00	274,62	11416,88	2102,01	25505,52	-4521,97
2	1135,07	20477,99	0,00	11712,00	282,86	11759,39	2165,07	25919,32	-4306,27
3	1169,12	21092,33	0,00	11712,00	291,35	12112,17	2230,02	26345,54	-4084,10
4	1204,19	21725,09	0,00	11712,00	300,09	12475,54	2296,92	26784,54	-3855,26
5	1240,32	22376,85	0,00	11712,00	309,09	12849,80	2365,83	27236,72	-3619,56
6	1277,53	23048,15	0,00	11712,00	318,36	13235,30	2436,80	27702,46	-3376,78
7	1315,85	23739,60	0,00	11712,00	327,92	13632,36	2509,91	28182,18	-3126,73
8	1355,33	24451,78	0,00	11712,00	337,75	14041,33	2585,20	28676,28	-2869,17
9	1395,99	25185,34	0,00	11712,00	347,89	14462,56	2662,76	29185,21	-2603,89
10	1437,87	25940,89	6523,86	11712,00	358,32	14896,44	2742,64	36233,27	-8854,51

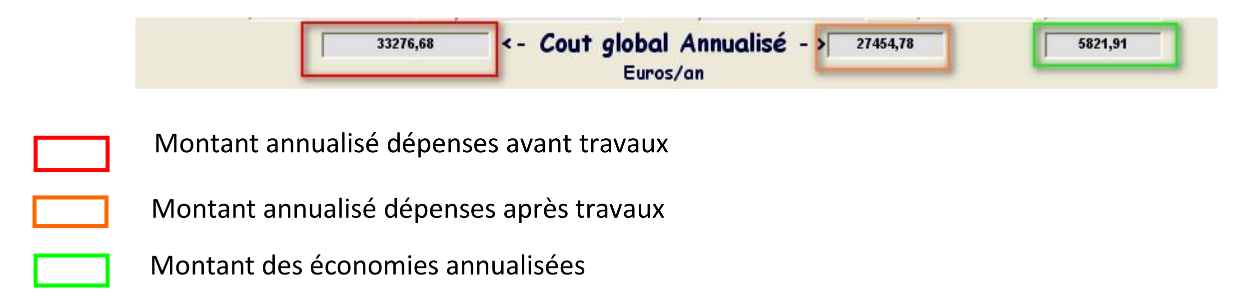
A l'année 20, se réitère cet investissement pondéré par l'inflation

20	1932,37	34862,38	8767,53	0,00	481,56	20019,57	3685,88	32954,53	3840,23

LE COÛT GLOBAL ANNUALISE



Par rapport à la méthode normative, le coût global annualisé a été retenu pour présenter les résultats de l'analyse financière.



Montant annualisé dépenses avant travaux

Montant annualisé dépenses après travaux

Montant des économies annualisées

La somme des dépenses avant et après travaux, ainsi que les sommes économisées ramenées à une année, permettent au maître d'ouvrage d'apprécier les charges comme l'équivalent d'un loyer et les économies comme un revenu annuel. C'est à partir de ce revenu qu'est défini le temps de retour sur investissement. Il s'agit d'un temps de retour net intégrant ainsi toutes les variations (inflations, coût des énergies, évolutions dans le temps, entretien, gros travaux et investissement). Le raisonnement étant : en combien de temps ce revenu permet-il de financer l'investissement dû aux travaux.



Ce temps de retour n'est pas comparable à celui qui apparaît dans le tableau récapitulatif des résultats, lors du calcul de l'ensemble des solutions d'amélioration. Ici, est seulement calculé le temps de retour simple de la solution. C'est-à-dire : en combien de temps, les économies générées par les travaux, à prix constants, permettent-elles de rembourser l'investissement de départ. Il s'agit d'un temps de retour simple ne jouant pas de rôle particulier dans le cadre d'une analyse financière. Ceci explique les différences des deux temps de retour.

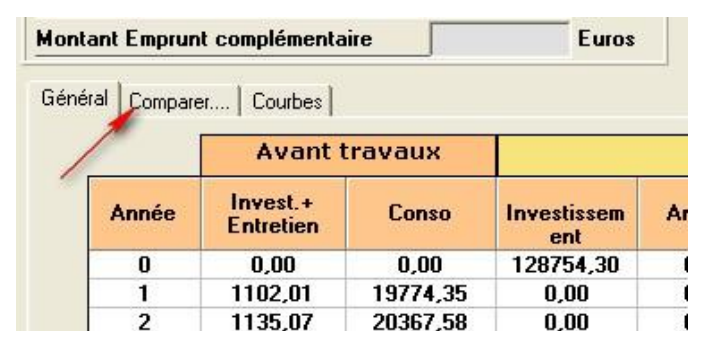
	Intitulé	Total EP MWh	Total EP kWh/m²	Co2 kg/m²	Total (€)	Dif.Invest	Temps de retour	Priorité actions	Modif. retenue
0	Etat initial	371,3	306,1	69,6	20983,55	0			
1	Remplacement des fenêtres (F	359,7	296,5	67,3	20355,76	49652,80	79,09	Immédiate	☐
2	Isolation Murs	250,3	206,4	46,6	14462,43	31407,21	4,82	Immédiate	☐
3	Isolation terrasse référence	361,9	298,3	67,8	20475,44	27814,29	54,74	Immédiate	☐
4	VMC hygro B	387,9	319,8	71,3	21694,44	21100,00	0,00	Immédiate	☐
5	Changement porte entrée	369,3	304,5	69,2	20877,18	14880,00	139,90	Immédiate	☐
6	Chaudière condensation	327,7	270,1	61,0	18593,56	33448,00	14,00	Immédiate	☐
7	Programmation + robinets ther	371,3	306,1	69,6	20983,55	15724,00	0,00	Immédiate	☐
8	1+2+3+5	219,3	180,8	40,7	12793,51	126754,30	15,48	Immédiate	☑
9	4+6+7	304,8	251,3	54,8	17120,48	72272,00	18,71	Immédiate	☐
10	1+2+3+4+5+6+7	169,6	139,8	29,3	13519,72	204026,30	27,34	Immédiate	☑
11	Isolation Murs performant (U=(	412,5	340,1	77,5	23217,06	0,00	0,00	Immédiate	☐

LA COMPARAISON DES SOLUTIONS

La norme ISO 15686-5 expose que l'approche en *« coût global comprend généralement une comparaison entre plusieurs variantes »*. En effet, la méthode de calcul du coût global étant un outil d'aide à la décision, il faut pouvoir classer les variantes en quantifiant leurs écarts de performance. La directive européenne « *Performance Energétique des Bâtiments* » du 16 décembre 2002, révisée le 19 mai 2010, stipule clairement que dans le cas de la rénovation énergétique des bâtiments, le choix devra se porter sur des solutions rentables en termes de *coût/efficacité*.

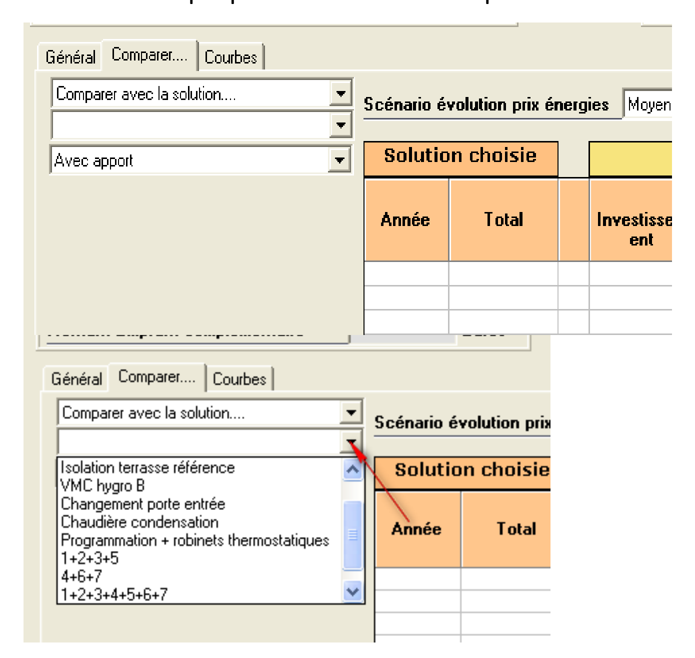
Ce type d'approche doit permettre de fiabiliser les arbitrages en éclairant les décisions grâce à des évaluations comparatives de plusieurs solutions impliquant également la possibilité de différer les coûts d'investissements en planifiant les travaux, des durées de vies etc.

Comparer des variantes

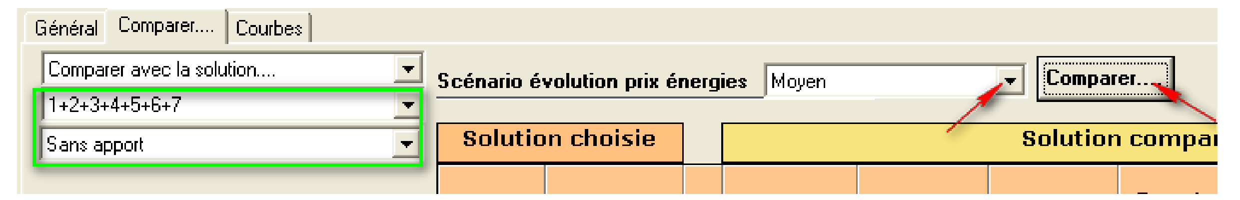


A partir de l'écran du plan de financement d'une solution étudiée, on peut accéder à la possibilité de comparer cette amélioration avec une autre ou une série d'autre en cliquant sur l'onglet « comparer ». Pour être pertinent, ce choix s'effectuera à partir des solutions qui déjà d'un point thermique sont judicieuses (d'une manière générale, il s'agira de comparer des regroupements de solutions entre eux)

Un menu déroulant propose de choisir avec quelle solution faire la comparaison.

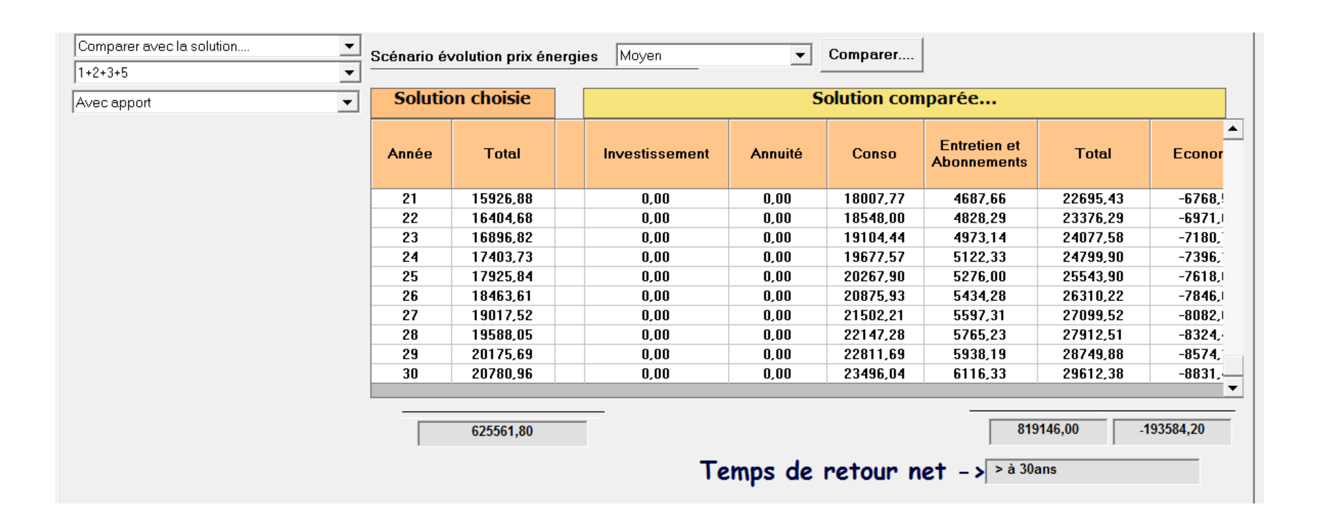


Une fois le choix effectué et le scénario d'évolution des prix de l'énergie retenu, un clic sur l'onglet « Comparer » va lancer les calculs.



Un nouveau tableau plan de financement s'affiche et permet la comparaison entre la solution initiale et celle avec laquelle elle est comparée. Les valeurs des dépenses énergétiques totales et des économies réalisées sur la période de calcul ainsi que le temps de retour apparaissent permettant ainsi la vérification et la comparaison afin de sélectionner la solution qui serait la plus pertinente en

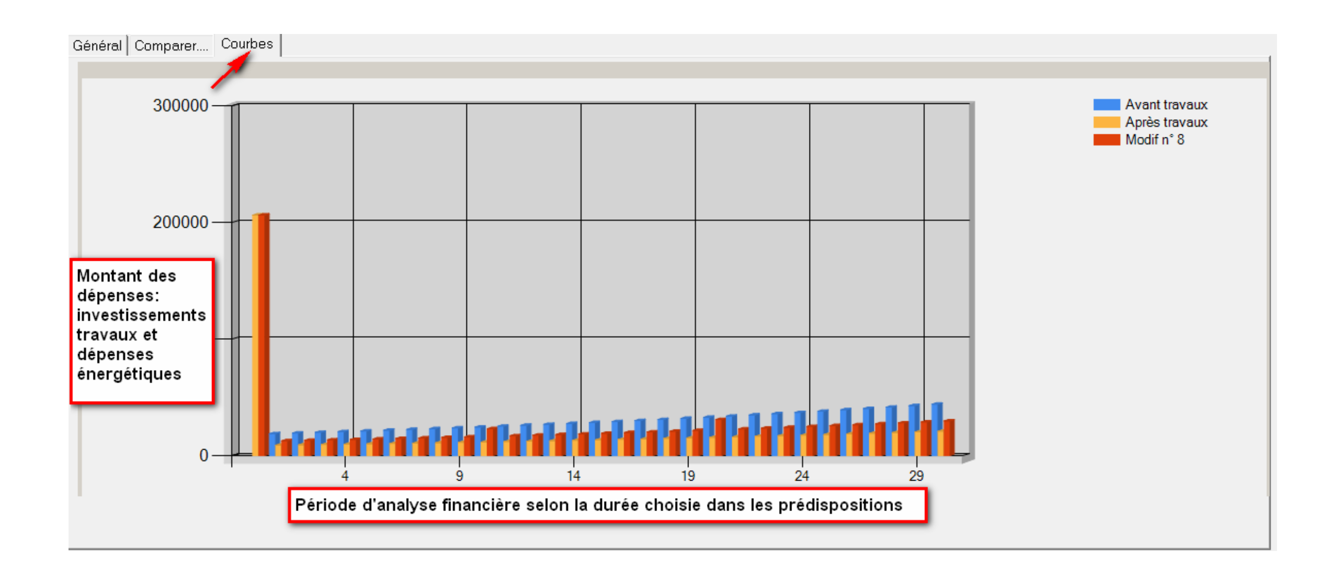
termes de coût/efficacité. On peut ainsi vérifier si les surinvestissements d'une solution sont amortissables plus rapidement et génèrent plus d'économie. Auquel cas, bien que d'un montant de départ plus élevé ce serait la solution la plus avantageuse en coût global.



Année	Total		Investissement	Annuité	Conso	Entretien et Abonnements	Total	Econor
21	15926,88		0,00	0,00	18007,77	4687,66	22695,43	-6768,
22	16404,68		0,00	0,00	18548,00	4828,29	23376,29	-6971,
23	16896,82		0,00	0,00	19104,44	4973,14	24077,58	-7180,
24	17403,73		0,00	0,00	19677,57	5122,33	24799,90	-7396,
25	17925,84		0,00	0,00	20267,90	5276,00	25543,90	-7618,
26	18463,61		0,00	0,00	20875,93	5434,28	26310,22	-7846,
27	19017,52		0,00	0,00	21502,21	5597,31	27099,52	-8082,
28	19588,05		0,00	0,00	22147,28	5765,23	27912,51	-8324,
29	20175,69		0,00	0,00	22811,69	5938,19	28749,88	-8574,
30	20780,96		0,00	0,00	23496,04	6116,33	29612,38	-8831,

Dans l'exemple affiché ci-dessus, le temps de retour de la solution comparée est supérieur à la période d'analyse financière (supérieur à 30 ans). Et la comparaison avec le temps de retour de la solution choisie permet de prendre une décision appropriée en tenant compte du gain financier. Bien entendu, cette fonction est utile dans la mesure où la comparaison se fait à partir de solutions qui génèrent des gains énergétiques sensiblement identiques.

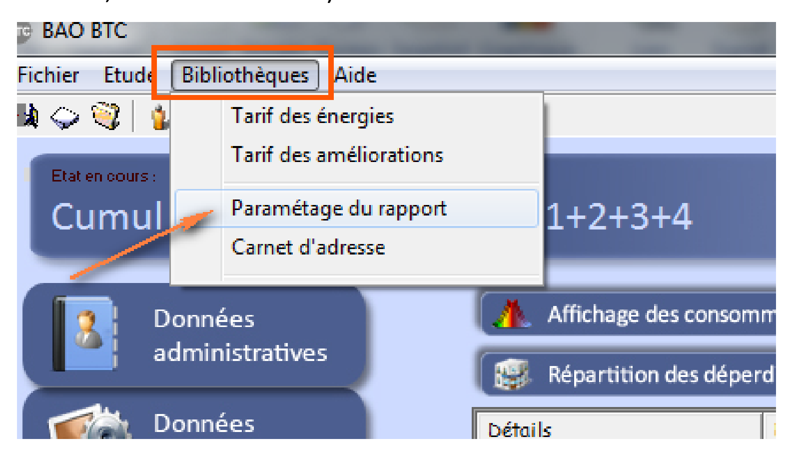
L'onglet « courbe » facilite la visualisation de ces simulations en représentant les investissements dus aux travaux, au départ de la période d'analyse et éventuellement au cours de celle –ci, ainsi que les dépenses énergétiques avant travaux et après travaux entre les deux solutions à comparer.



VIII. IMPRESSION

La BAO Eval BTC intègre la production d'un rapport synthétique des résultats au format Word.

La page de garde du rapport peut-être paramétrée et organisée avec des éléments spécifiques (logo, adresse, coordonnées etc.)



Un accès est donné au rapport et au champ de saisie. Ne modifier que les éléments de la page de garde. Les autres champs sont des reports des éléments de calcul.

AUDIT ENERGETIQUE

«/baobtc/activites»

ASSOCIATION POUR LA QUALITE DU CONFORT THERMIQUE

PROMODUL

LA PERFORMANCE ENERGETIQUE DES BATIMENTS

«reference_etude»

«date_etude»

Etude réalisée par

BAO Eval' Tertiaire & Collectif

Logiciel de diagnostic et de simulation pour l'amélioration de la performance énergétique et du confort thermique dans les bâtiments tertiaires et collectifs

Saut de page

«reference_etude» Page 2 sur 4

Résultats de simulation technique et financière des travaux d'amélioration
Rapport de synthèse – BAO BTC version «num_version»
Etude bâtiment tertiaire et / ou résidentiel collectif - Collectivité Locale

Le présent document synthétise les résultats d'une étude d'approche thermique portant sur un bâtiment tertiaire d'une collectivité locale et / ou résidentiel collectif dans le cadre de la rénovation.

L'étude a pour objet l'audit énergétique du bâtiment existant, la simulation de travaux de rénovation, la vérification de la conformité réglementaire des travaux simulés.

Maîtres d'ouvrage

«maitre_ouvrage_designation»
«maitre_ouvrage_adresse»
tel°: «maitre_ouvrage_tel»
fax°: «maitre_ouvrage_fax»

Maîtres d'œuvre

«maitre_oeuvre_designation»
«maitre_oeuvre_adresse»
tel°: «maitre_oeuvre_tel»
fax°: «maitre_oeuvre_fax»

Architecte	Concepteur	Bureau d'études
«architecte_designation» «architecte_adresse» tel°: «architecte_tel» fax°: «architecte_fax»	«concepteur_designation» «concepteur_adresse» tel°: «concepteur_tel» fax°: «concepteur_fax»	

Bureau de contrôle

«bureau_controle_designation»
«bureau_controle_adresse»
tel°: «bureau_controle_tel»
fax°: «bureau_controle_fax»

La BAO Promodul Tertiaire et Collectif version «num_version» est un logiciel informatique de calcul et d'amélioration de la performance énergétique dans les bâtiments tertiaires et les logements collectifs existants.

Elle permet de simuler, à partir d'un état existant, des travaux de rénovation visant à améliorer la performance énergétique du bâtiment et d'en vérifier la conformité réglementaire. Les résultats des études sont fournis à titre indicatif. Ces dernières devront - le cas échéant être validées par des études effectuées par des professionnels qualifiés. L'utilisateur reste seul décisionnel en la matière.

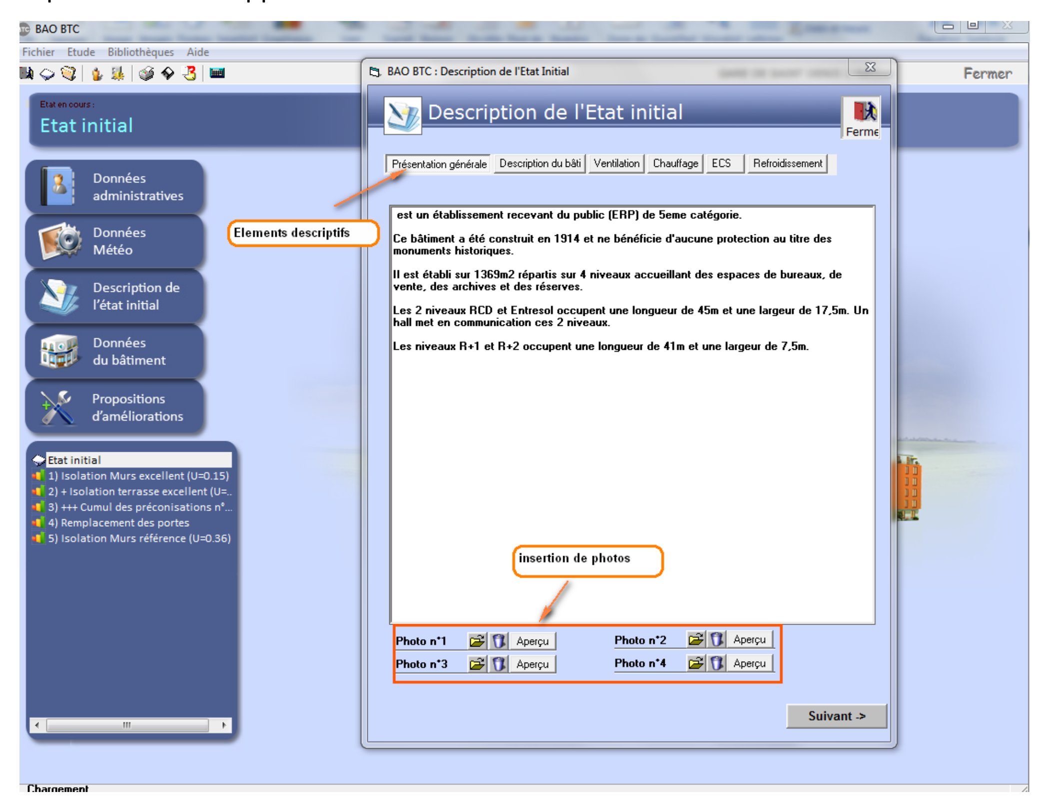
Ce rapport de synthèse a été établi par l'utilisateur de ce logiciel dans un but d'information et de discussion. La description en outre des produits adaptées au financement relatifs aux économies d'énergie ne constitue en aucun cas une offre de financement de l'utilisateur.

Les chiffres, simulations, renseignements et autres informations figurant dans ce document sont établis sur la base de projections considérées comme raisonnables et ne peuvent être considérés comme définitifs. Ne constituant pas un conseil juridique, financier ou technique, les renseignements contenus dans le document ne sont pas susceptibles d'engager en aucune manière la responsabilité de l'utilisateur. Il appartient au Maître d'œuvre et/ou d'Ouvrage d'apprécier les financements qui seraient les plus adaptés à ce type d'investissement sous sa seule et entière responsabilité. Ce document contient des informations confidentielles, couvertes par le secret professionnel ou réservées exclusivement à l'utilisateur de la BAO Promodul Tertiaire et Collectif « EVAL BTC » version «num_version». Toute lecture, utilisation, diffusion ou divulgation à des tiers sans autorisation expresse de l'utilisateur est rigoureusement interdite. Si vous n'êtes pas l'utilisateur, nous vous remercions de prendre contact avec l'expéditeur et de détruire le document.

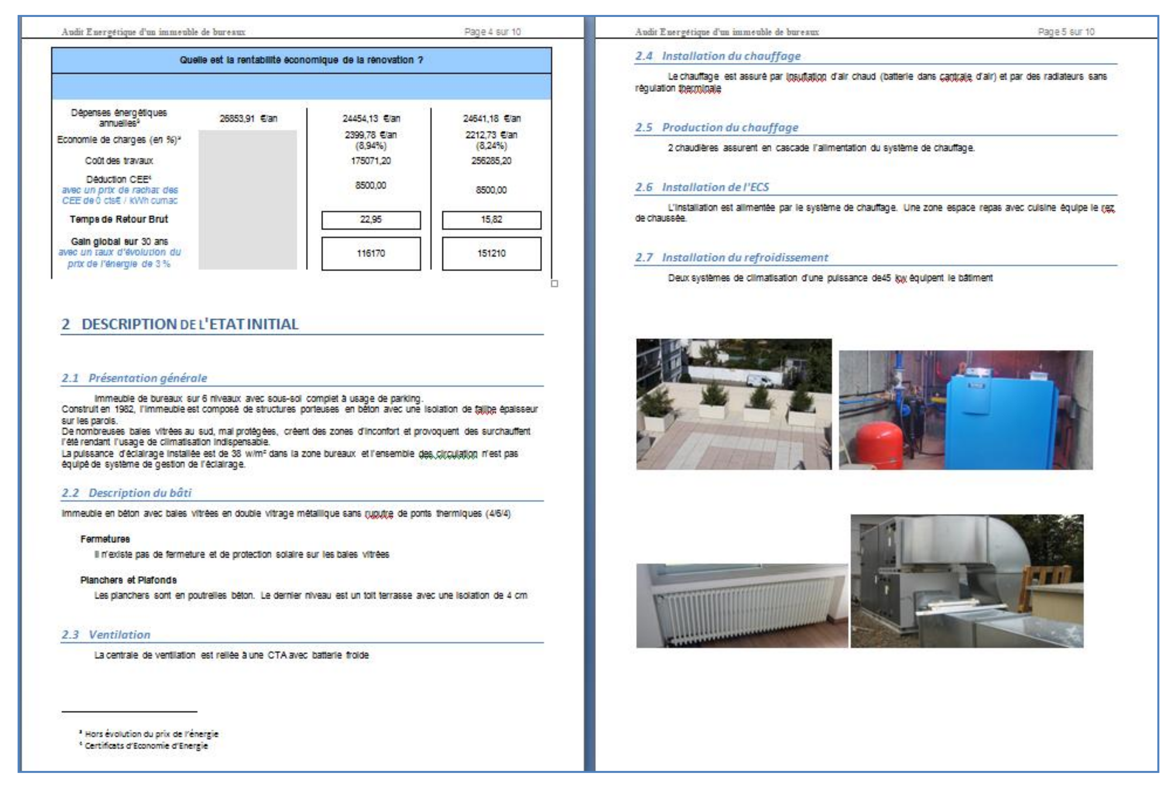
Saut de section (page suivante)

Une fois la trame de rapport personnalisée, toutes les éditions seront dans ce format.

En plus des informations automatiques, issues pour la plupart des calculs, mise en forme dans le rapport, tous les éléments de description (s'ils ont été renseignés dans l'onglet concerné) seront importés dans le rapport



En utilisant ces champs et cet onglet la mise en page de la description de l'état initial et des photos se fait automatiquement.



Audit Energétique d'un immeuble de bureaux — Page 4 sur 10

Quelle est la rentabilité économique de la rénovation ?

Dépenses énergétiques annuelles³	26853,91 €/an	24454,13 €/an	24641,18 €/an
Economie de charges (en %)³		2399,78 €/an (8,94%)	2212,73 €/an (8,24%)
Coût des travaux		175071,20	256285,20
Déduction CEE⁴ avec un prix de rachat des CEE de 0 cts€ / kWh cumac		8500,00	8500,00
Temps de Retour Brut		22,95	15,82
Gain global sur 30 ans avec un taux d'évolution du prix de l'énergie de 3 %		116170	151210

2 DESCRIPTION DE L'ETAT INITIAL

2.1 Présentation générale

Immeuble de bureaux sur 6 niveaux avec sous-sol complet à usage de parking.
Construit en 1982, l'immeuble est composé de structures porteuses en béton avec une isolation de faible épaisseur sur les parois.
De nombreuses baies vitrées au sud, mal protégées, créent des zones d'inconfort et provoquent des surchauffent l'été rendant l'usage de climatisation indispensable.
La puissance d'éclairage installée est de 38 w/m² dans la zone bureaux et l'ensemble des circulation n'est pas équipé de système de gestion de l'éclairage.

2.2 Description du bâti

Immeuble en béton avec baies vitrées en double vitrage métallique sans ruputre de ponts thermiques (4/6/4)

Fermetures

Il n'existe pas de fermeture et de protection solaire sur les baies vitrées

Planchers et Plafonds

Les planchers sont en poutrelles béton. Le dernier niveau est un toit terrasse avec une isolation de 4 cm

2.3 Ventilation

La centrale de ventilation est reliée à une CTA avec batterie froide

³ Hors évolution du prix de l'énergie
⁴ Certificats d'Economie d'Energie

Audit Energétique d'un immeuble de bureaux — Page 5 sur 10

2.4 Installation du chauffage

Le chauffage est assuré par insufflation d'air chaud (batterie dans centrale d'air) et par des radiateurs sans régulation therminale

2.5 Production du chauffage

2 chaudières assurent en cascade l'alimentation du système de chauffage.

2.6 Installation de l'ECS

L'installation est alimentée par le système de chauffage. Une zone espace repas avec cuisine équipe le rez de chaussée.

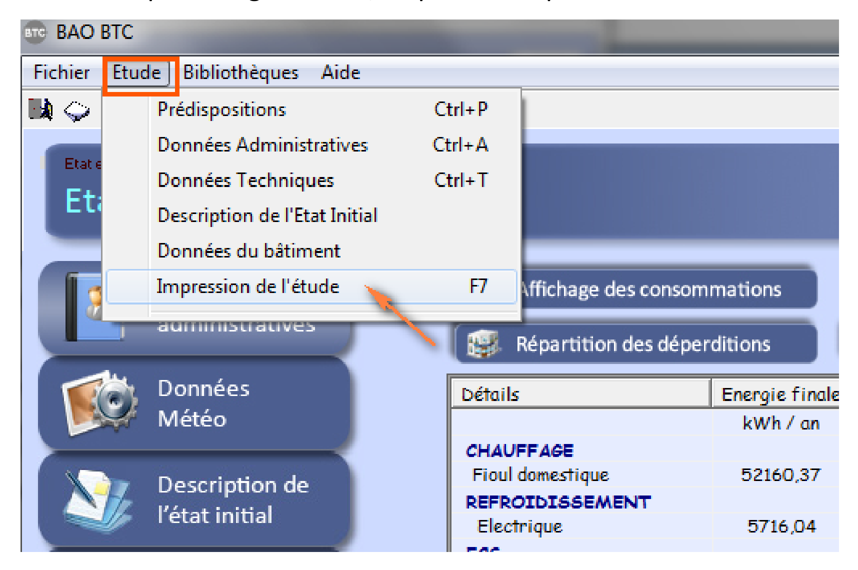
2.7 Installation du refroidissement

Deux systèmes de climatisation d'une puissance de45 kw équipent le bâtiment

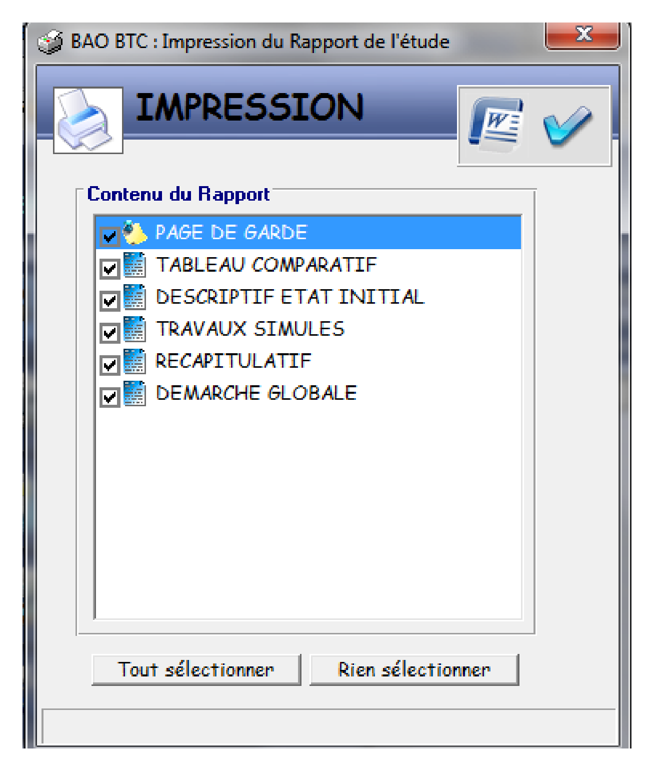
Pour imprimer le rapport cliquer sur l'imprimante de la barre d'outils du menu principal



Ou bien depuis l'onglet étude, cliquer sur impression de l'étude



Dans les deux cas la fenêtre suivante s'ouvre :

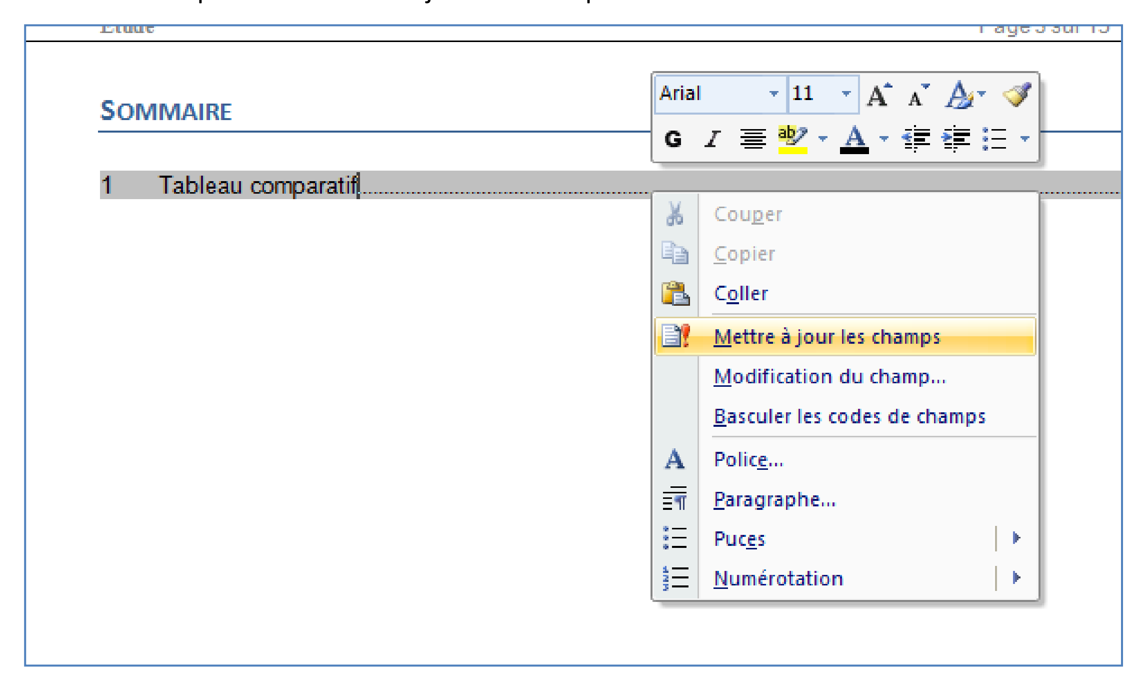


Elle permet de sélectionnez les éléments que l'on souhaite voir apparaître ou pas dans le rapport.

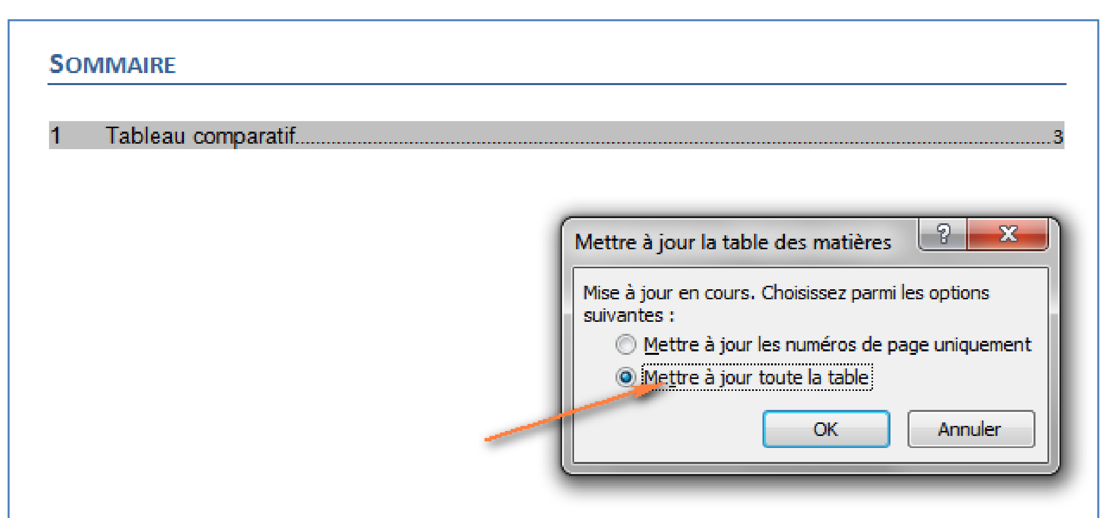
Il suffit ensuite d'exporter le rapport sous Word en cliquant sur le bouton 

Pendant cette phase l'outil relancera tous les calcul et ira compléter dans le rapport, le tableau de présentation avec les résultats.

Une fois le document affiché à l'écran faire un clic droit sur le premier champ du sommaire afin de l'initialiser Cliquer sur « mettre à jour les champs »



et ensuite sur mettre à jour la table

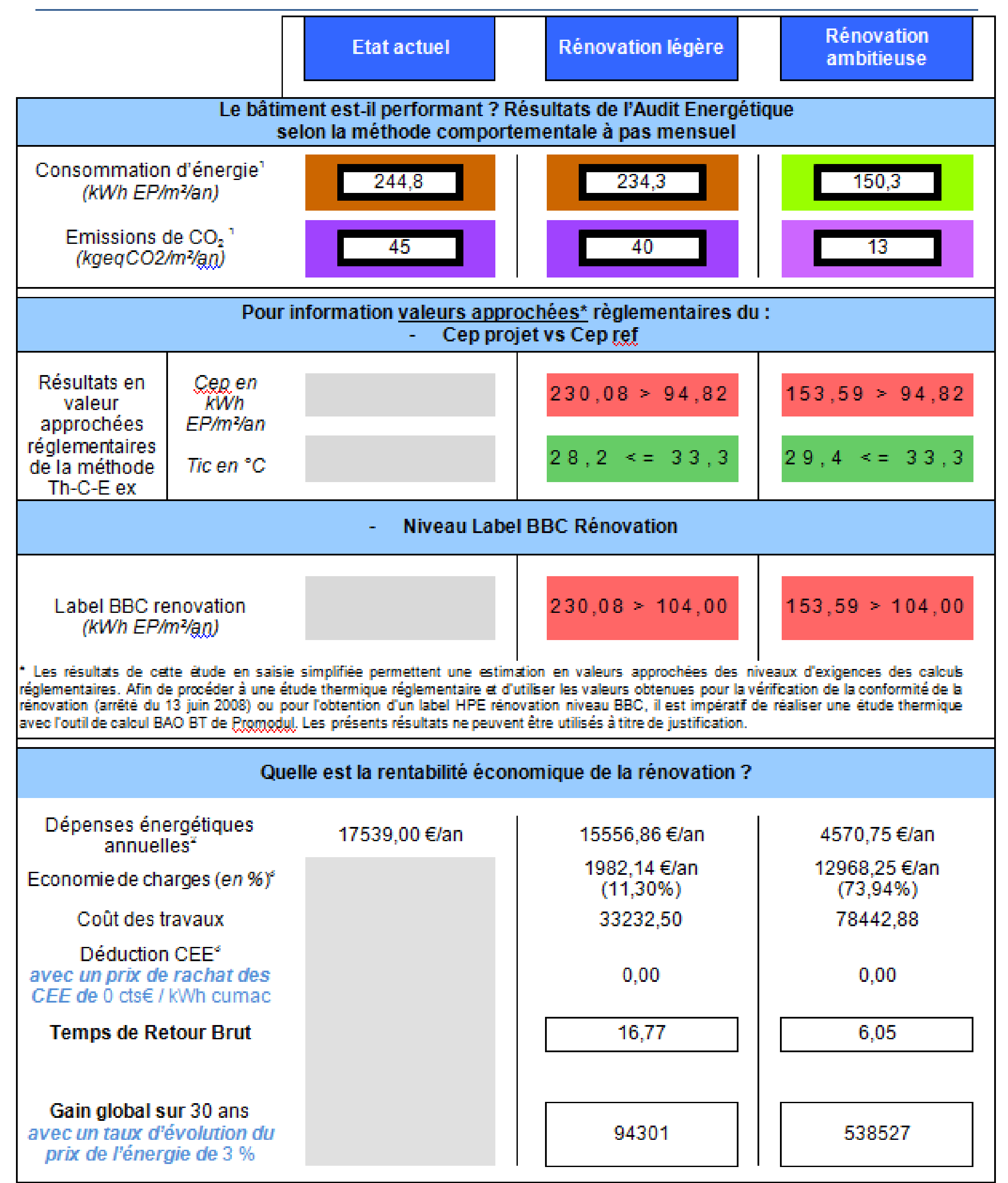


Le sommaire du rapport pourra s'initialiser avec les éléments de votre étude

SOMMAIRE

Dans le tableau comparatif les différents résultats de calcul sont présentés sous forme d'une synthèse.

1 TABLEAU COMPARATIF

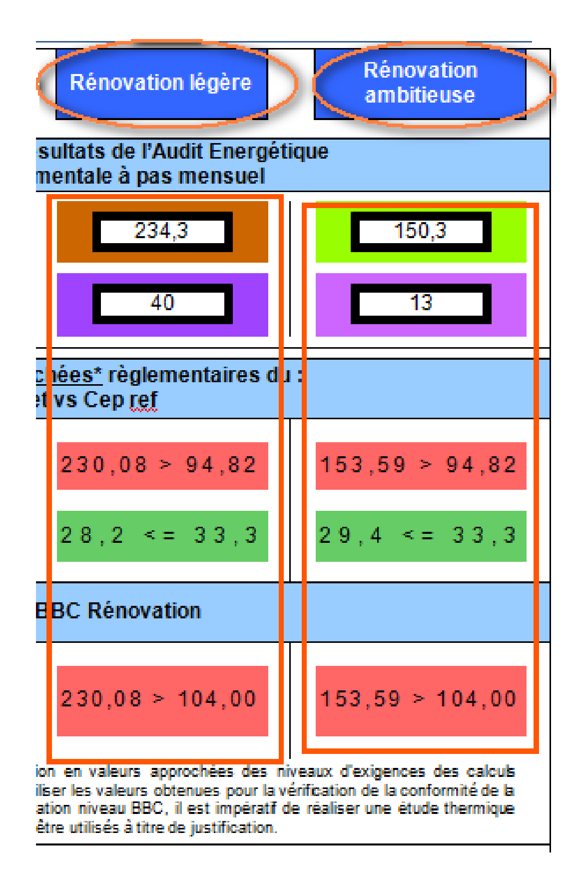


	Etat actuel	Rénovation légère	Rénovation ambitieuse
Le bâtiment est-il performant ? Résultats de l'Audit Energétique selon la méthode comportementale à pas mensuel			
Consommation d'énergie[1] *(kWh EP/m²/an)*	244,8	234,3	150,3
Emissions de CO_2 [1] *(kgeqCO2/m²/an)*	45	40	13
Pour information valeurs approchées* règlementaires du : - Cep projet vs Cep ref			
Résultats en valeur approchées réglementaires de la méthode Th-C-E ex — *Cep en kWh EP/m²/an*		230,08 > 94,82	153,59 > 94,82
Résultats en valeur approchées réglementaires de la méthode Th-C-E ex — *Tic en °C*		28,2 <= 33,3	29,4 <= 33,3
- Niveau Label BBC Rénovation			
Label BBC renovation *(kWh EP/m²/an)*		230,08 > 104,00	153,59 > 104,00

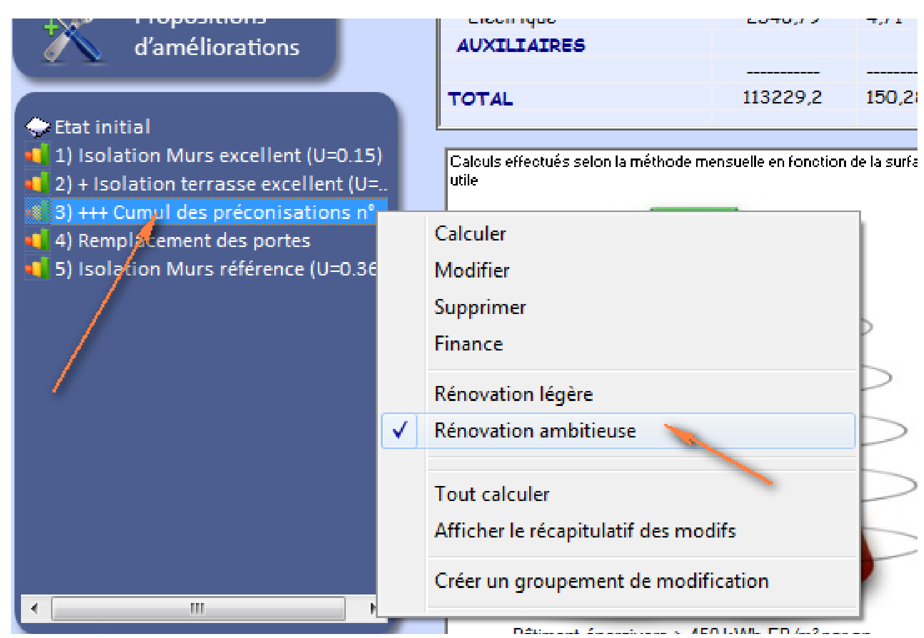
* Les résultats de cette étude en saisie simplifiée permettent une estimation en valeurs approchées des niveaux d'exigences des calculs réglementaires. Afin de procéder à une étude thermique réglementaire et d'utiliser les valeurs obtenues pour la vérification de la conformité de la rénovation (arrêté du 13 juin 2008) ou pour l'obtention d'un label HPE rénovation niveau BBC, il est impératif de réaliser une étude thermique avec l'outil de calcul BAO BT de Promodul. Les présents résultats ne peuvent être utilisés à titre de justification.

	Etat actuel	Rénovation légère	Rénovation ambitieuse
Quelle est la rentabilité économique de la rénovation ?			
Dépenses énergétiques annuelles[2]	17539,00 €/an	15556,86 €/an	4570,75 €/an
Economie de charges *(en %)*		1982,14 €/an (11,30%)	12968,25 €/an (73,94%)
Coût des travaux		33232,50	78442,88
Déduction CEE *avec un prix de rachat des CEE de* 0 cts€ / kWh cumac		0,00	0,00
Temps de Retour Brut		16,77	6,05
Gain global sur 30 ans *avec un taux d'évolution du prix de l'énergie de* 3 %		94301	538527

Comment les résultats des colonnes « rénovation légère et rénovation ambitieuse » sont-ils sélectionnés ?



C'est l'opérateur qui doit effecteur ces choix à partir de son analyse des améliorations et des résultats obtenus. Il peut les sélectionner en obtenant par un clic droit la boite de dialogue au niveau de l'état de projet.

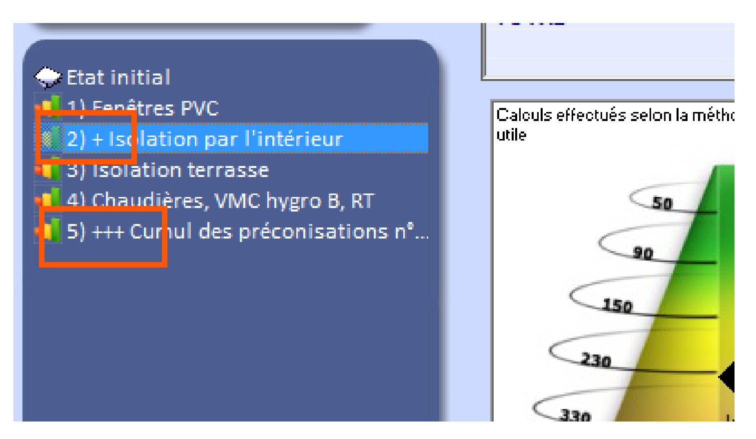


Une fois les choix effectués, ils seront matérialisés par :

+ pour la rénovation légère

+++ pour la rénovation ambitieuse

Ce qui permet de voir si dans une étude ces choix ont été effectués.



Dans le cas où aucune sélection n'aurait été faite, la BAO, pour remplir le tableau du rapport sélectionne comme rénovation légère, celle des améliorations qui présente les moins bons résultats et comme solution ambitieuse la dernière de la liste. Par définition, les performances énergétiques des regroupements étant meilleurs que les solutions simples et étant réalisés à la fin, c'est la dernière solution d'amélioration qui serait retenue par l'outil.